



**UNIVERSIDADE
DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**Percurso profissional. Destaque para a análise da
produção de Resíduos Urbanos no Alentejo Central
– Portugal e utilização do modelo DEA na definição
da meta da recolha seletiva**

Cátia Alexandra Cadima Borges

Orientação: Prof. Dr. Miguel Rocha de Sousa

Mestrado em Economia

Área de especialização: Economia Regional e Desenvolvimento Local

Trabalho de Projeto

Évora, 2016

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Escola de Ciências Sociais

Departamento de Economia

Mestrado em Economia

Área de especialização: Economia Regional e Desenvolvimento Local

Trabalho de Projeto

Percurso profissional. Destaque para a análise da produção de Resíduos Urbanos no Alentejo Central – Portugal e utilização do modelo DEA na definição da meta da recolha seletiva

Cátia Alexandra Cadima Borges

Orientação: Prof. Dr. Miguel Rocha de Sousa

Évora, 2016

Índice

	n.º pág.
Lista de figuras	4
Lista de gráficos	4
Lista de tabelas	5
Abreviaturas	5
Agradecimentos	6
1. Resumo	7
2. Introdução	9
3. Produção de Resíduos Urbanos no Alentejo Central – Portugal e utilização do modelo DEA na definição de metas da recolha seletiva	13
3.1. Enquadramento	13
3.2. Produção Mundial de Resíduos Urbanos (RU)	14
3.3. Produção de Resíduos Urbanos e Desenvolvimento Económico	15
3.4. Portugal – Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, PERSU 2020	17
3.5. Portugal, Produção de Resíduos Urbanos versus Produto Interno Bruto per capita	20
3.6. Portugal – Alentejo Central e a Produção de Resíduos Sólidos Municipais	23
3.7. Definição da meta da recolha seletiva usando o modelo DEA (<i>Data Envelopment Analysis</i>)	28
3.8. Conclusão	41
3.9. Bibliografia	43
4. Descrição detalhada do CV	47
5. Conclusão Geral	57
6. Anexos	58

Lista de figuras

Figura 1	Hierarquia de prioridades na gestão de resíduos	16
Figura 2	Destino dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 1995	17
Figura 3	Mapa dos Sistemas de Tratamento de Resíduos Urbanos e das Infraestruturas de Tratamento em Portugal Continental em 2013	19
Figura 4	Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020, resultados Gesamb	37
Figura 5	Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020, resultados Ecobeirão e Braval	38

Lista de gráficos

Gráfico 1	Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos	15
Gráfico 2	Taxa de recolha de RU por nível de Rendimento	17
Gráfico 3	Evolução da produção de RU em Portugal Continental no período 2002 – 2012	21
Gráfico 4	Evolução do PIB <i>per capita</i> em Portugal no período 2000 – 2012	22
Gráfico 5	Evolução do PIB <i>per capita</i> versus Evolução da produção de RU <i>per capita</i>	22
Gráfico 6	Resíduos Urbanos por habitante (kg/ hab.)	25
Gráfico 7	Δ Resíduos urbanos recolhidos por habitante (kg/ hab.)	26
Gráfico 8	Média de RU por habitante (kg/ hab.) 2002/2011	27
Gráfico 9	Kg RS/ habitante/ ano por Sistema de Gestão em 2012	29
Gráfico 10	Análise comparativa da recolha seletiva em função da produção de RU para os Sistemas de resíduos urbanos em 2012, através do modelo DEA	31

Lista de tabelas

Tabela 1	N.º de Empresas segundo o Escalão de Pessoal ao Serviço na Região Alentejo Central, 2009	25
Tabela 2	Rendimento Médio disponível familiar (€/ano/família) e Capitação média de RU (kg/hab./ano) nos municípios do Alentejo Central	28
Tabela 3	Densidade populacional e Recolha Seletiva de papel e cartão, plástico, metais e vidro em 2012	30
Tabela 4	Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020	34
Tabela 5	Aplicação do Modelo DEA acrescentando com <i>input</i> o n.º de habitantes por ecoponto	36

Abreviaturas

APA – Agência Portuguesa de Ambiente

CDR – Combustível Derivado de Resíduos

EGF – Empresa Geral do Fomento

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

DEA – *Data Envelopment Analysis*

DMU - *Decision Making Units*

MRRU - Mapa de Registo de Resíduos Urbanos

PERSU - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos

RS – Recolha Seletiva

RU – Resíduos Urbanos

RUB - Resíduos Urbanos Biodegradáveis

SIGRE - Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens

SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SGRU – Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos

TGR – Taxa de Gestão de Resíduos

TM – Tratamento Mecânico

TMB - Tratamento Mecânico e Biológico

UE – União Europeia

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Miguel Rocha de Sousa, pela sua incansável disponibilidade e ajuda.

1. Resumo

Neste trabalho de Projeto efetua-se o desenvolvimento do tema da produção de Resíduos Urbanos (RU) no Alentejo Central, utilizando-se o modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*) para a análise das metas da recolha seletiva estabelecidas para 2020.

Genericamente, quanto maior é o grau de desenvolvimento económico de um território, maior é a taxa de urbanização e maior é também a quantidade de resíduos urbanos produzidos por habitante.

O rendimento e a urbanização são variáveis altamente correlacionadas, quando aumenta o rendimento disponível e os padrões de vida, aumenta também o consumo de bens e serviços de modo correspondente, o que leva ao aumento da quantidade de resíduos gerados.

Assim, tendo em conta os impactos locais que os RU abandonados trazem, e com o objetivo de quebrar o elo entre crescimento económico e os impactos ambientais associados à produção de resíduos, são implementadas, nos países com elevados níveis de desenvolvimento, políticas baseadas em modelos integrados de gestão de RU que permitem a recuperação, reciclagem e valorização dos materiais, reservando-se a eliminação (deposição em aterro) para frações não valorizáveis, o que gera empregos e riqueza.

Em Portugal vigora o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2020) que define objetivos e metas nacionais, nomeadamente a meta da recolha seletiva, estabelecendo para 2020 um quantitativo nacional mínimo a recuperar de 47 kg por habitante por ano.

Deste modo, importa caracterizar, para o período de 2002 a 2012, como evoluiu a produção de RU em comparação com a evolução do PIB em Portugal.

A análise foca-se então na produção de RU na região do Alentejo em particular no Alentejo Central que evidencia um elevado nível *per capita* em comparação com o resto do país, situando-se mesmo acima das regiões do grande Porto e Lisboa.

São apresentadas possíveis razões para o registo destes elevados níveis de produção de RU não se conseguindo, no entanto, avançar com evidências.

Como o modelo DEA é utilizado no PERSU 2020 para fundamentar a projeção das metas da recolha seletiva por sistema de gestão de resíduos urbanos, fez-se a sua reprodução, o que permitiu uma análise mais detalhada dos dados e o ensaio de novos resultados considerando, para além do nível de produção de RU, o número de equipamentos de deposição de recolha seletiva como *input* do modelo.

Abstract

Title of the report: Professional career. Emphasis on the analysis of urban waste production in Alentejo Central - Portugal and the use of the DEA in defining the separate collection target

This professional report presents the theme of the Urban Waste (UW) production in Central Alentejo, using the DEA (Data Envelopment Analysis) to analyse the target set for selective collection in 2020.

Generally, the higher the degree of economic development of a region, the greater the rate of urbanization and the greater also the amount of municipal waste produced per capita.

The variables income and urbanization are highly correlated, if you have an increase in the disposable income and living standards, the consumption of goods and services will increase accordingly, which leads to the increase of the amount of produced waste.

Thus, taking into account the local impact that the abandoned UW brings, and in order to break the link between economic growth and the environmental impacts associated with the production of waste, countries with high levels of development implement policies based on integrated UW management models that allow the recovery, recycling and valorisation of materials, restricting the disposal (landfill) to non-recoverable fractions, which creates jobs and wealth.

Portugal established a national strategic plan for Urban Waste (PERSU 2020) which defines the goals and national targets, including the selective collection target stating for 2020 a minimum recover of 47 kg per capita per year.

Then it is relevant to characterize and compare the evolution of UW production and GDP in Portugal for the period 2002 to 2012.

The analysis then focuses on the production of UW in Alentejo, particularly in Central Alentejo region, which shows a high per capita level compared to the rest of the country, placed just above the Greater Porto and Lisbon region.

Then we explore several possible reasons for this high level of UW production in this region, but none is successful in producing strong evidence.

As the DEA is used in PERSU 2020 to support the projection of the selective collection targets for the municipal waste management systems, in this report we develop the model, which allowed access to the data and a more detailed analyse. Then we introduce and test a new input, the number of separate collection deposition equipment, which gives new results that are compared with the original ones.

2. Introdução

A mestranda exerce, desde 2009, o cargo de diretora geral da GESAMB- Gestão Ambiental e de Resíduos, EIM.

A GESAMB é uma empresa intermunicipal do setor empresarial local, responsável pela gestão e exploração do Sistema Intermunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Distrito de Évora (SIRSU), que integra os municípios de Alandroal, Arraiolos Borba, Estremoz, Évora, Montemor-o-Novo, Mora, Mourão, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Vendas Novas e Vila Viçosa.

O Sistema Intermunicipal de Resíduos Urbanos do Distrito de Évora (SIRSU) é um sistema integrado que se traduz pelo conjunto de operações de acondicionamento e transporte de resíduos e pelas soluções de tratamento, valorização e/ou destino final, que respondem aos interesses da região e às prioridades da política nacional e comunitária nesta matéria.

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2020) define as prioridades da política nacional e estabelece as metas a cumprir a nível nacional e por sistema de gestão de resíduos.

As funções exercidas atualmente pela mestranda justificam e dão pertinência à análise da evolução da produção de resíduos urbanos e a sua relação com nível de desenvolvimento económico, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas e científicas na sua área de trabalho atual.

A mestranda exerce igualmente, desde 2009, um cargo de direção na Associação de Empresas Gestoras de Sistemas de Resíduos (EGSRA), primeiro como vogal e desde 2013 como vice-presidente.

A EGSRA representa 10 dos 12 sistemas intermunicipais de gestão de resíduos urbanos e tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento do setor, assumir a defesa das posições e os interesses dos seus associados junto das autoridades competentes e divulgar junto da opinião pública a atividade desenvolvida pelos seus associados e a importância que a mesma assume para a qualidade de vida da comunidade e desenvolvimento do país.

No âmbito das suas funções a mestranda assume igualmente a representação da GESAMB no Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal da CIMAC – Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central.

O Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal é, nos termos do art.98º da Lei 75/2013 de 12 de setembro, um órgão de natureza consultiva destinado ao apoio ao processo de decisão dos restantes órgãos da comunidade intermunicipal. É constituído por representantes das instituições, entidades e organizações com relevância e intervenção no domínio dos interesses intermunicipais. Em 2014 foi aprovado o Relatório da Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Plano de Ação para o Alentejo Central 2014-2020, elaborado no âmbito da participação do Alentejo Central na preparação do próximo período de programação dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento.

Assim neste trabalho faz-se uma introdução à problemática dos resíduos urbanos e ao impacto crescente da sua produção a nível mundial tanto no curto prazo, através da contaminação de solos, rios e mares como no longo prazo com as emissões de metano, um poderoso gás de efeito estufa.

Depois evidencia-se a relação entre a produção de resíduos urbanos e o nível de desenvolvimento económico, com os países desenvolvidos a consumirem mais de 60% das matérias-primas do mundo e só corresponderem a 22% da sua população. Os Estados Unidos da América, por exemplo, produzem mais resíduos do que qualquer outro país do mundo, 2,04 kg de resíduos sólidos por pessoa por dia, dos quais 55% tem origem no setor doméstico, enquanto a produção de resíduos na África Subsariana apesar de apresentar grande variação entre países é em média de 0,65 kg/ habitante/ dia.

Todos estes resíduos constituem, como referido, um passivo ambiental e há uma relação entre a existência de sistemas de gestão de resíduos urbanos e o nível de rendimento de um país, sendo este um dos primeiros serviços a ser assegurado quando existe uma autoridade local.

Em Portugal, como já referido, o PERSU 2020 estabelece as metas nacionais de gestão de resíduos, entre elas a meta da recolha seletiva (RS) que deverá atingir, em 2020, 47kg/hab./ano, o que representa um aumento relativo a 2012 de 30%.

É sobre a distribuição por sistema do esforço de cumprimento da meta da recolha seletiva, conforme definida no PERSU 2020, que se debruça em pormenor este trabalho.

Como a definição por sistema da meta de recolha seletiva utiliza o modelo DEA, usando como *input* os resíduos urbanos e *output* a recolha seletiva por habitante (kg. / hab / ano, dados de 2012), considerou-se pertinente e útil evidenciar as competências profissionais nesta área e utilizar as novas competências adquiridas durante a frequência do mestrado para refletir sobre os resultados obtidos com a utilização desse modelo, reproduzindo-o de forma a obter informação que não é disponibilizada no PERSU 2020 e introduzindo depois um novo *input*, o n.º de ecopontos per capita, para analisar as diferenças de resultados registadas.

Antes no entanto de se reproduzir o modelo considerou-se relevante, uma vez que as metas são definidas em valores absolutos de quantidade de resíduos produzidos (kg/hab./ano) analisar a relação entre nível de rendimento (Produto Interno Bruto) e quantidade de resíduos produzidos a nível nacional questionando-nos se a relação evidenciada a nível mundial entre estas variáveis se mantem a nível nacional.

Como a área de intervenção do Sistema onde a mestranda exerce funções de direção, a GESAMB, abrange 12 dos 14 municípios do distrito de Évora a análise foca-se na região do Alentejo Central com o objetivo igualmente de encontrar pistas para a concretização da meta de recolha seletiva estabelecida para a GESAMB em 2020, 48 kg. / hab / ano, mais 1 kg. / hab / ano que a meta nacional o que representa um aumento de 30%.

Segue-se então a reprodução do modelo DEA usando como *input* a capitação de RU e *output* a capitação de RS, com referência ao ano de 2012 e a análise dos resultados obtidos em correspondência às metas definidas no PERSU 2020 para cada sistema.

Como 94% dos esquemas de recolha seletiva que servem a população nacional utilizam equipamento de deposição, denominados ecopontos, considerou-se pertinente introduzir esta variável. n.º de habitantes por ecoponto, como um novo *input* do modelo DEA analisando-se as diferenças de resultados registadas.

No âmbito da sua atividade a mestranda colaborou, quer através da GESAMB, quer através da EGSRA, nos trabalhos de preparação do PERSU 2020, assegurando a preparação, fornecimento e confirmação de informação solicitada pela equipa responsável pela sua elaboração, assim como a posterior análise e proposta de alteração ao plano apresentado no âmbito do seu processo de consulta pública.

Como diretora geral da GESAMB é igualmente responsável pela elaboração e apresentação anual ao Conselho de Administração da empresa de um plano de atividades, plano de investimentos e orçamento. Estes documentos baseiam-se no Contrato de Gestão Delegada documento que define a estratégia da empresa e os termos da prestação de serviço aos municípios, definindo indicadores de qualidade e sustentabilidade económica e financeira.

O Contrato de Gestão Delegada assinado em novembro de 2014 entre a GESAMB e a CIMAC é igualmente o documento que define as ações em concreto a tomar para garantir o cumprimento das metas definidas pelo PERSU 2020. Este documento foi elaborado por uma equipa interna que beneficiou do contributo de assessorias externas, na área financeira e jurídica, durante o ano de 2013 e 2014 sob direção da mestranda.

Como representante da GESAMB no Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal da CIMAC – Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central, a mestranda participou em 2014 na discussão e aprovação do documento que define a Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Plano de Ação para o Alentejo Central 2014-2020 elaborado pela CIMAC no âmbito da participação do Alentejo Central na preparação do próximo período de programação dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento.

Uma vez que se trata de um trabalho projeto e que a mestranda iniciou este trabalho como relatório profissional no âmbito do programa Vale a Pena ser Mestre é seguida a estrutura definida no Regulamento do Programa Vale a Pena ser Mestre. Dessa forma é efetuada na introdução a apresentação das experiências e competências profissionais que integram o trabalho e uma apresentação das experiências e competências adquiridas.

No trabalho projeto é ainda efetuada uma descrição detalhada do Currículo da mestranda, relativamente ao percurso académico, à atividade profissional, às apresentações, aos relatórios técnicos, às participações e representações internacionais e a outras competências evidenciando o aprofundamento de conhecimentos teóricos e práticos na área de mestrado.

Resumidamente, a mestranda é licenciada em Economia com uma pós graduação em Gestão da Formação para a Administração Local pela Universidade de Évora em parceria com a

Universidade do Algarve e o Centro de Estudos e Formação Autárquica e uma pós- graduação em Administração Pública e Desenvolvimento Regional na Perspetiva das Comunidades Europeias pela Universidade de Évora. Entrou no mercado de trabalho em 1998 onde desempenhou funções de técnica superior na AMDE – Associação de Municípios do Distrito de Évora durante 11 anos. Atualmente, como referido, desempenha funções de direção na GESAMB - Gestão Ambiental e de Resíduos, EIM e na EGSRA- Associação de Empresas Gestoras de Sistemas de Resíduos.

3. Produção de Resíduos Urbanos no Alentejo Central – Portugal e a utilização do modelo DEA na definição de metas da recolha seletiva

3.1. Enquadramento

À escala mundial, o cálculo da quantidade de resíduos produzidos por um país ou por uma pessoa representa um problema quer pela sua inexistência, dada a falta de comunicação pelos países dos dados relativos à sua produção, quer pela própria inconsistência dos dados reportados, devido ao uso de diferentes metodologias de apuramento e cálculo.

Entendemos melhor esta realidade se pensarmos que até um país/região definir uma política integrada de gestão de resíduos e existirem no terreno um conjunto de infraestruturas, desde equipamentos de deposição, veículos de transporte ou outro sistema de recolha e controle das quantidades recolhidas por sistemas de pesagem, os dados mesmos quando reportados baseiam-se em estimativas.

Em Portugal, até ao final dos anos 80, os resíduos sólidos urbanos recolhidos eram depositados em lixeiras, sem qualquer controle ambiental ou de pesagem dos quantitativos aí “abandonados”.

Acresce que, os dados mais consistentes disponíveis sobre quantidades de resíduos produzidos proveem de áreas onde estão implementadas metodologias comuns de aferição e apuramento, como acontece por vezes dentro de um mesmo país ou região como um sistema em comum de recolha, tratamento e disponibilização de dados estatísticos.

Apesar destas dificuldades é inegável que o impacto global dos resíduos produzidos está a crescer rapidamente e com efeitos visíveis no curto prazo, como a contaminação de solos, rios e mares e invisíveis como as emissões de metano, um poderoso gás de efeito estufa, que tem na degradação dos resíduos orgânicos (restos da confeção de alimentos, jardins e similares) uma das suas principais origens.

Por outro lado, a nível económico a disponibilidade de resíduos urbanos deu origem ao aparecimento da indústria da reciclagem, que é já um mercado global com extensas redes de abastecimento e transporte, empregando milhões de pessoas desde a recolha à eliminação do resíduo.

Antes de avançarmos importam estabelecer então que resíduos estão incluídos na definição de resíduos sólidos urbanos. Segundo da OCDE, os resíduos sólidos urbanos incluem os resíduos domésticos, incluindo os volumosos (sofás, mesas, camas, televisões, frigoríficos, etc.), resíduos similares provenientes do comércio e serviços, escritórios, instituições e pequenas empresas (restos de comida, plástico, papel, vidro, ferro, etc.), provenientes da manutenção de espaços verdes, limpeza de arruamentos, o conteúdo dos contentores de deposição e limpeza de mercados, entendidos como os resíduos recolhidos e tratado por, ou em nome dos municípios e dos quais se exclui os resíduos provenientes de estações de tratamento de águas residuais bem como resíduos de construção e demolição.

A gestão de resíduos urbanos é o único serviço que praticamente todo o órgão de governo de uma cidade oferece aos seus moradores. Embora os níveis de serviços, os impactos ambientais e os custos variam dramaticamente, a gestão de resíduos sólidos é sem dúvida o serviço municipal mais importante e serve como um pré-requisito para outras ações municipais.

Se entendermos genericamente por **países desenvolvidos**, os países com um nível de classificação muito elevado no índice de desenvolvimento humano, nos termos apurados no *Relatório do Desenvolvimento Humano de 2013* produzido pelo Programa de Desenvolvimento para as Nações Unidas e por **países em vias de desenvolvimento** os países com nível de desenvolvimento humano baixo, podemos comparar os valores e o comportamento de um conjunto de variáveis e podemos identificar e caracterizar os diferentes padrões de produção de resíduos, estruturas de recolha, tratamento e eliminação.

3.2. Produção Mundial de Resíduos Urbanos (RU)

Apesar do referido anteriormente sobre a dificuldade de apuramento de dados sobre a produção mundial de resíduos, o Banco Mundial afirma, na sua publicação *What a waste : a global review of solid waste management*, que existem atualmente disponíveis dados suficientes para estimar que os 3 biliões de pessoas que residem atualmente nas zonas urbanas produzem cerca de 1,2 kg de resíduos urbanos por dia (1,3 biliões de toneladas por ano) enquanto que há dez anos atrás, 2,9 biliões de pessoas produziam cerca de 0,64 kg por pessoa por dia (0,680 milhões de toneladas resíduos por ano).

A estimativa para 2025 é de que 4,3 biliões de residentes urbanos, gerarão cerca de 1,42 kg / habitante / dia de resíduos (2,2 biliões de toneladas por ano). E que esta taxa de crescimento da produção de resíduos é superior ao crescimento da taxa de urbanização mundial.

Nos termos do mesmo trabalho e como já parcialmente mencionado nos países de baixo rendimento assim como em muitos países de rendimentos médios a gestão de resíduos sólidos urbanos é o serviço mais importante que uma cidade pode oferecer, sendo que quando há uma autoridade municipal esse é o maior item do orçamento ou mesmo o único assumindo-se também como aquele que maior n.º de pessoas emprega.

Uma cidade que não consegue efetivamente gerir a recolha dos seus resíduos raramente é capaz de gerir serviços mais complexos, tais como saúde, educação ou os transportes.

Localmente, os resíduos sólidos não recolhidos contribuem para inundações, poluição do ar e impactos na saúde pública tais como doenças respiratórias, diarreia e febre dengue mas como vimos tem também impactos apenas visíveis a longo prazo.

3.3. Produção de Resíduos Urbanos e Desenvolvimento Económico

Os países desenvolvidos consomem mais de 60% das matérias-primas do mundo e só compreendem 22% da sua população.

Os Estados Unidos da América produzem mais resíduos que qualquer outro país do mundo, 2,04 kg de resíduos sólidos por pessoa por dia, dos quais 55% tem por origem no setor doméstico, dados de 2012. Enquanto a produção de resíduos na África Subsaariana apesar de apresentar grande variação entre países é em média de 0,65 kg / habitante / dia em 2012.

Em termos genéricos podemos afirmar que a produção de resíduos sólidos urbanos é influenciada pelo grau de desenvolvimento da economia, o seu grau de industrialização, hábitos de consumo e clima local.

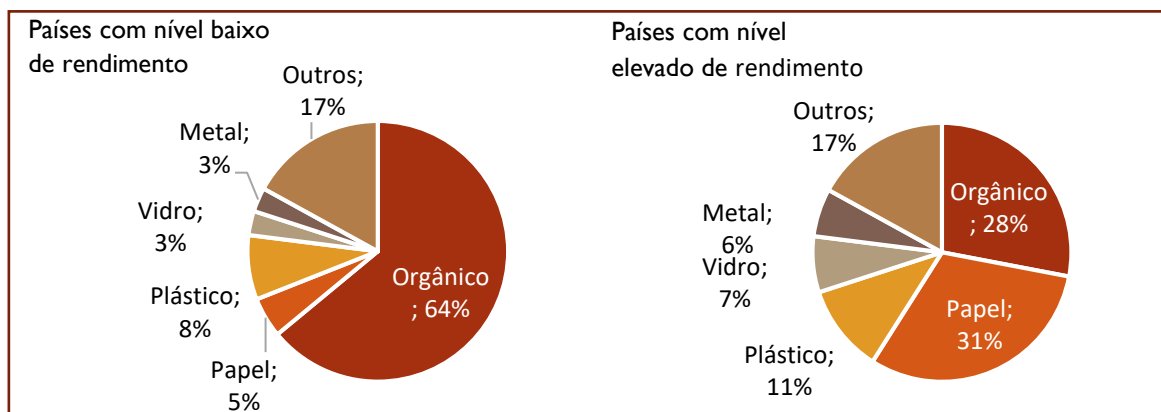
Geralmente, quanto maior é o grau de desenvolvimento económico, maior é a taxa de urbanização e maior é também a quantidade de resíduos sólidos produzidos por habitante.

O rendimento e a urbanização são variáveis altamente correlacionadas, quando aumenta o rendimento disponível e os padrões de vida, aumenta também o consumo de bens e serviços de modo correspondente, o que leva ao aumento da quantidade de resíduos gerados.

No entanto, a produção de resíduos *per capita*, ou seja a produção de resíduos sólidos por pessoa durante um período definido (dia ou ano), pode variar bastante dentro do mesmo país, por exemplo, entre cidades e zonas rurais, onde estas registam níveis mais baixos de produção pois, em média, os seus residentes auferem níveis mais baixo de rendimento e têm acesso a menos espaços comerciais e diferentes tipos de bens.

Por outro lado, a fração orgânica tende a ser proporcionalmente maior nos países de baixo rendimento do que nos países de rendimento elevado. Países de baixa rendimento têm uma fração orgânica na ordem dos 64% em comparação com 28% nos países de alto rendimento.

Gráfico 1 - Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: What a waste: a global review of solid waste management, 2012.

A Diretiva-Quadro Resíduos (2008/98/CE) inclui o objetivo geral de quebrar o elo entre crescimento económico e os impactos ambientais associados à produção de resíduos.

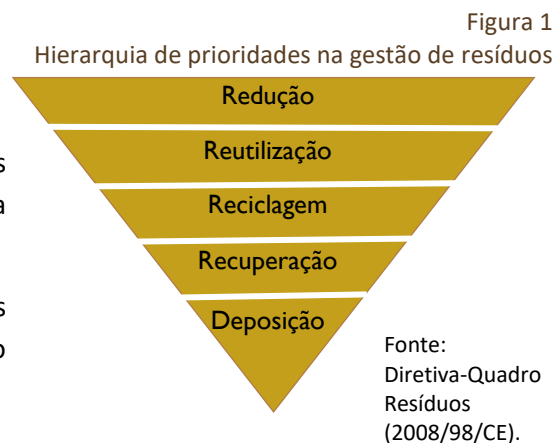
A atual visão na Europa, expressa no documento produzido pela Agência Europeia do Ambiente, *“Towards a Green Economy in Europe, EU environmental policy targets and objectives 2010 - 2050*, para além de defender a implementação de medidas concretas para a redução da produção de resíduos, propõe igualmente que os resíduos sejam geridos como um recurso ambiental e económico.

Sendo assim e estando implementados modelos de gestão que permitam a recuperação, reciclagem e valorização dos resíduos, reservando-se a eliminação (deposição em aterro) para frações não valorizáveis é possível minimizar o impacto da produção de resíduos e recuperar a quase totalidade dos materiais recolhidos, criando riqueza e empregos.

Na gestão de resíduos as soluções de tratamento, conforme mostra a figura 1, estão ordenadas de cima para baixo por prioridade, ou seja, a primeira opção que deve ser escolhida é a redução da produção de resíduos, seguida da sua reutilização, reciclagem, recuperação (incineração) e deposição em aterro.

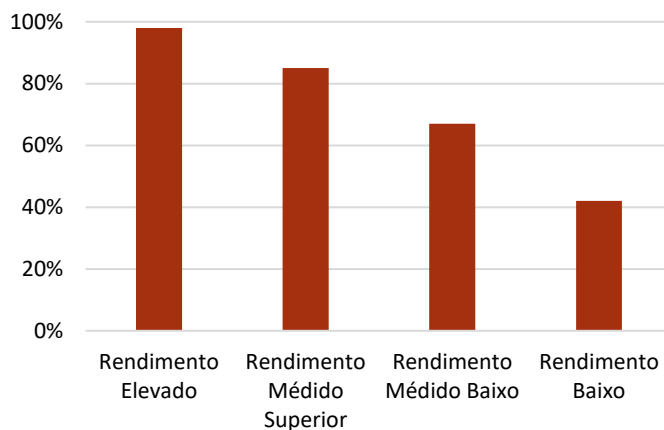
Em Portugal, a quantidade de resíduos urbanos depositada em aterro tem vindo a descer mas este continuava a ser o destino de 63% dos resíduos produzidos em 2012, sendo a meta máxima estabelecida para 2020 de 50%.

Na Alemanha apenas 1% dos resíduos produzidos são depositados em aterro, os restantes são reciclados ou incinerados.



Em matéria de gestão dos resíduos, os países desenvolvidos caracterizam-se por manter em funcionamento modelos integrados de gestão que asseguram a recolha da totalidade dos resíduos urbanos produzidos e o seu encaminhamento para soluções que tratamento, valorização e eliminação ambientalmente seguras.

Gráfico 2 - Taxa de recolha de RU por nível de Rendimento

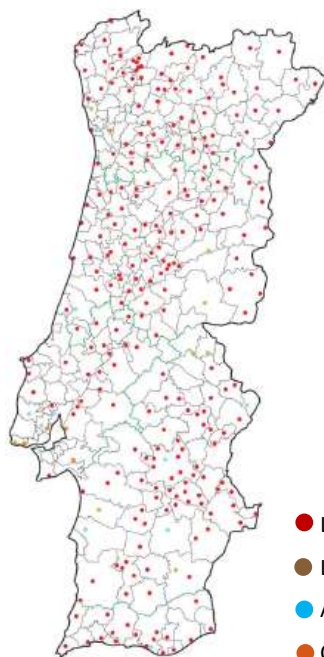


Nos países em vias de desenvolvimento não estão geralmente disponíveis à população nem equipamentos de recolha de resíduos em n.º suficiente, nem sistemas de recolha efetivos, nem soluções de valorização, tratamento ou deposição ambientalmente seguras.

Fonte: What a waste: a global review of solid waste management, 2012.

3.4. Portugal – Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, PERSU 2020

Figura 2
Destino dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 1995



Na década de 90, em Portugal, os resíduos urbanos foram considerados uma prioridade da política ambiental nacional dados os problemas ambientais originados pela sua deposição não controlada, em lixeiras¹ e pela constatação do atraso existente no modelo de gestão de resíduos em relação à maioria dos Estados-Membros da União Europeia. A figura 2 mostra a localização das lixeiras existentes em Portugal continental em 1995, mais de 300. Neste cenário foi aprovado, em 1996, o primeiro plano nacional para o setor dos resíduos urbanos, o Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU).

- Lixeiras - 302
- Lixeiras controladas - 8
- Aterro sanitário - 13
- Compostagem - 5

O sucesso deste plano é reconhecido internacionalmente sendo o indicador mais evidente deste sucesso, a eliminação em 5 anos de 310 lixeiras, que são hoje substituídas por 34 aterros sanitários². Paralelamente foi

implementada uma rede de recolha seletiva em todo o território nacional.

Fonte: APA- Agência Portuguesa do Ambiente, 2013

¹ Lixeira – Descarga indesejável no solo, em que os resíduos são lançados de forma indiscriminada e não existe qualquer controlo posterior (Pág. 165, PERSU II)

² Aterro Sanitário – Instalação de eliminação utilizada para a deposição controlada de resíduos, acima ou abaixo da superfície do solo (definição segundo Diretiva 1999/31/CE)

INE – Instituto Nacional de Estatística, 2013

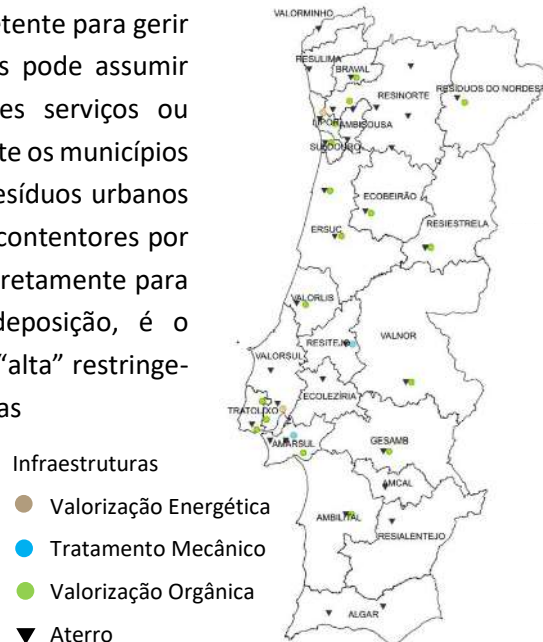
Figura 3
Mapa dos Sistemas de Tratamento de Resíduos Urbanos³ e das
Infraestruturas de Tratamento em Portugal Continental em 2013

Em Portugal os municípios são a entidade competente para gerir os resíduos urbanos. No entanto os municípios podem assumir diretamente estas competências, delegar estes serviços ou contratar empresas que os assegurem. Geralmente os municípios assumem a responsabilidade pela recolha dos resíduos urbanos e seu transporte, desde os locais de deposição, contentores por exemplo, até às estações de transferência ou, diretamente para unidades de tratamento, valorização e/ou deposição, é o denominado sistema em “baixa”. O sistema em “alta” restringe-se às operações de gestão que têm início nas estações de transferência até à deposição final em aterro ou outro destino de tratamento e cabe, usualmente, aos Sistemas de Tratamento de RU a responsabilidade deste processo.

Em relação às embalagens e resíduos de embalagens, existe um sistema denominado SIGRE - Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens, gerido pela Sociedade Ponto Verde (SPV), que garante a retoma, valorização e reciclagem de resíduos de embalagem.

A legislação atribui os custos da recolha, gestão e destino final dos resíduos de embalagens às empresas embaladoras ou importadoras que colocam esses produtos no mercado. Estas empresas criaram, em 1996, a SPV e delegaram nela essa responsabilidade assegurando o seu financiamento. O papel dos municípios e dos Sistemas de Tratamento de RU neste sistema é recolher as embalagens usadas, oriundas da recolha seletiva e assegurar a sua triagem e encaminhamento para os retomadores⁴ indicados pela SPV.

Em Portugal Continental existem 23 sistemas plurimunicipais responsáveis pela gestão de resíduos em “alta”. Destes, 12 eram até 2014 concessões pertencendo ao segmento multimunicipal, controlados pela EGF (sub-holding do Grupo Águas de Portugal) recentemente objeto de um processo de privatização, e 11 são sistemas intermunicipais (empresas do setor empresarial local e associações de municípios).



Fonte: APA- Agência Portuguesa do Ambiente, 2013
INE – Instituto Nacional de Estatística, 2013

³ Sistemas de Tratamento de Resíduos Urbanos (SIGRU) - é uma estrutura de meios humanos, logísticos, equipamentos e infraestruturas, estabelecida para levar a cabo as operações inerentes à gestão dos Resíduos Urbanos (RU), consultar

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=933&sub3ref=934>

⁴ Retomadores - entidades licenciadas para a gestão de determinados resíduos que asseguram operações de reciclagem ou encaminhamento para reciclagem

No âmbito da gestão dos SRU em “baixa”, concretamente a recolha indiferenciada de resíduos e/ou limpeza urbana, apesar da crescente participação do sector privado, são atividades usualmente asseguradas diretamente pelo município ou por entidades terceiras por meio de contratos de prestação de serviços.

Desde a sua entrada em vigor, em 1996, o PERSU tem sido objeto de avaliações periódicas e atualizações, tendo sido em setembro de 2014 publicado a portaria n.º 187-A/2014 que aprova a última revisão Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos (PERSU 2020).

O PERSU 2020 estabelece a visão, os objetivos e as metas de gestão de RU, assim como as medidas a implementar no período de 2014 a 2020, bem como a estratégia que suporta a sua execução:

- Aumento da percentagem de resíduos urbanos reciclados para o dobro, de 24% em 2012 para 50% em 2020;
- Diminuição da deposição direta de resíduos biodegradáveis em aterro, dos atuais 63% para 35% em 2020.
- Aumento da retoma de resíduos recicláveis através de recolha seletiva dos 32 kg por habitante em 2012, para 47 kg por habitante em 2020.

Uma das inovações do PERSU 2020, relativamente aos anteriores planos, foi a definição, para os 23 sistemas em alta, de metas diferenciadas para cada um deles. Por exemplo, enquanto a Valorsul (que trata os resíduos de 19 municípios da Grande Lisboa e Região Oeste) terá de retomar 49kg/hab./ano de resíduos sólidos recicláveis por recolha seletiva, a Algar (que gere o lixo em 16 municípios do Algarve) tem como objetivo a retoma de 71kg/hab./ano.

Também as metas de reciclagem de resíduos urbanos de papel, cartão, plástico, madeira, vidro, o metal e resíduos urbanos biodegradáveis, serão diferentes. Por exemplo, a Lipor⁵ (que engloba oito municípios do Grande Porto) tem de reciclar pelo menos 35% dos resíduos, uma percentagem que sobe para 80% (o máximo) em sistemas como a Ersuc (inclui 36 concelhos do Litoral Centro) ou a Resialentejo (oito municípios do Baixo Alentejo).

A estratégia que Portugal seguiu para a concretização das duas primeiras metas, aumento da percentagem de resíduos urbanos reciclados e diminuição da deposição direta de resíduos biodegradáveis em aterro assenta maioritariamente na concretização de investimentos em unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB)⁶ para além das duas unidades de valorização energética existentes.

As TMB's substituem o aterro como centro da operação uma vez que a fração indiferenciada anteriormente depositado diretamente em aterro passa a ser encaminhada para estas unidades industriais onde é processada e valorizada. As unidades de TMB'S permitem a

⁵ LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto

⁶ Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) – unidade industrial que combina processos de triagem mecânica e automatizada com o tratamento biológico, tais como compostagem ou digestão anaeróbica.

recuperação da fração biodegradável, utilizada para a produção de composto, e da fração de plástico e metal enviada para reciclagem. Estas unidades permitem um desvio de aterro entre 50% a 75% do total de resíduos urbanos rececionado.

A maioria destas unidades foi construídas nos últimos anos e encontram-se atualmente em laboração, estando planeadas ou em construção as restantes unidades e investimentos necessários à concretização destas metas conforme definido do PERSU 2020.

A meta da recolha seletiva, por outro lado, depende do modelo de recolha implementado e do comportamento do consumidor/ cidadão. Ao contrário das metas anteriores não há uma única solução estabelecida para o aumento da recolha seletiva mas sim diferentes estratégias que se baseiam em estudos de modelos existentes a nível europeu. No entanto o sucesso de todos os sistemas de recolha seletiva depende de se considerar e adaptar os modelos às características locais tanto geográficas como sociais e económicas. São estas características que definem as quantidades e tipo de resíduos a recolher e os locais onde são produzidos.

A meta da recolha seletiva foi definida no PERSU 2020, não em percentagem como as anteriores, mas em kg *per capita* assegurando-se no entanto a sua revisão mediante a evolução da capitação de resíduos (quantidade de resíduos produzido por habitante por ano) o que é especialmente relevante se a quantidade total de resíduos diminuir como se defende na hierarquia de prioridades na gestão de resíduos.

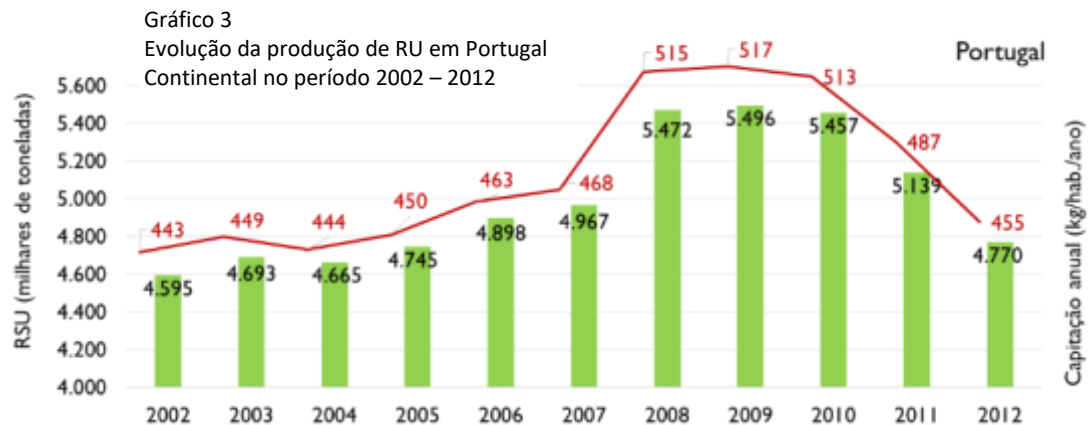
Assim antes de nos debruçarmos sobre o modelo usado para a definição das metas de recolha seletiva por sistema importa conhecer o comportamento desta variável, *quantidade de resíduos urbanos produzidos per capita*, da qual depende o sucesso do plano de gestão e a otimização de qualquer esquema de recolha, tratamento e eliminação de resíduos urbanos.

Vamos assim previamente verificar a evolução da *quantidade de resíduos urbanos produzidos per capita* ao longo dos últimos 10 anos em Portugal e a sua relação com a *evolução do produto interno bruto per capita* dada a ideia geralmente aceite e explorada anteriormente neste trabalho da sua estreita ligação com o nível de desenvolvimento e de consumo o que é igualmente relevante dados os custos de recolha e tratamento associados e a exigência de manutenção de elevados níveis de qualidade de serviço.

3.5. Portugal, Produção de Resíduos Urbanos e Desenvolvimento versus Produto Interno Bruto per capita

A produção anual RU *per capita* em Portugal subiu a um ritmo reduzido de 2002 a 2007, com exceção de 2004 em que decresceu ligeiramente (-1,4%).

No total desses 6 anos, 2002 a 2007, a produção de RU *per capita* cresceu 5,6%.



Fonte: APA- Agência Portuguesa do Ambiente e INE, 2013.

De 2007 para 2008 anos a produção de RU *per capita* cresce 10% estabilizando entre 2008 e 2009 começando depois a decrescer de 2010 até 2012 somando um decréscimo de 12%, sendo que mais de metade, 6,6% ocorre no último ano, 2012.

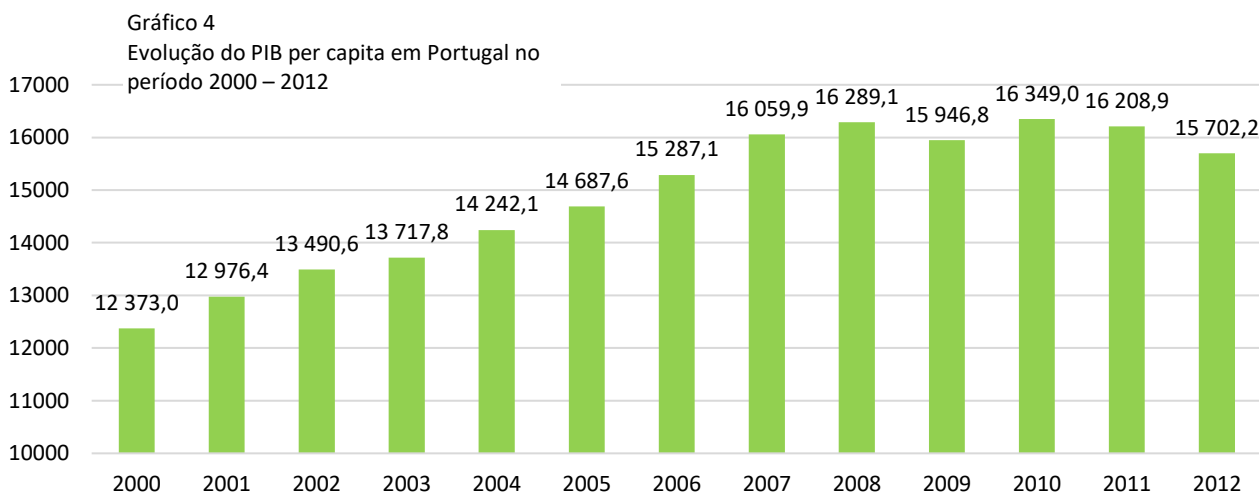
Ou seja de 2002 a 2012 a produção de RU *per capita* cresceu apenas 2,7%, mas tal não se deve a um crescimento lento uma vez que de 2002 a 2008 a produção de RU *per capita* aumenta 16,5%. O que aconteceu foi que a descida registada a partir de 2009 levou a variável a voltar a registar valores próximos dos registados em 2005.

Os dados disponíveis no INE – Instituto Nacional de Estatística, no seu Relatório Estatísticas do Ambiente - 2013, assinalam pelo quinto ano consecutivo, um decréscimo na quantidade global de resíduos recolhidos que em 2013 foi de 4,6 milhões de toneladas (5,4 milhões em 2009).

Analisando a evolução do Produto Interno Bruto *per capita*, verificamos que, relativamente à produção de RU *per capita*, de 2002 a 2007 o PIB cresce a um ritmo bastante superior, estabilizando em 2008, ano em que a produção de resíduos cresce 10%.

Em 2009 o PIB *per capita* diminui 2,9%, para volta a crescer em 2010 enquanto que a produção de resíduos se mantém inalterada em ambos os anos.

Em 2011 e 2012 o PIB *per capita* decresce respetivamente -1,3% e -3,2%, enquanto a produção de RU *per capita* regista evoluções negativas da ordem dos -5,1% e -6,6%.



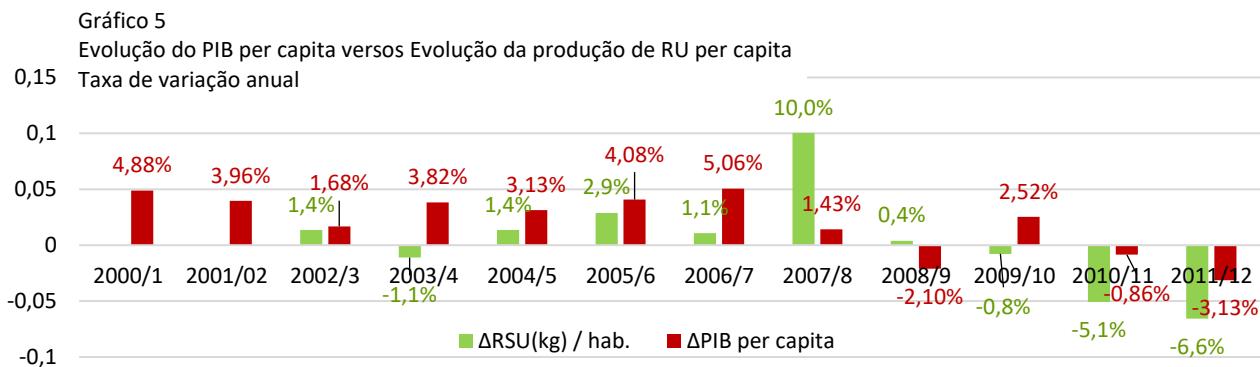
Fontes de dados : INE–BP - Contas Nacionais Anuais (Base 2006)

INE - Estimativas Anuais da População Residente

PORDATA

Ou seja de 2002 a 2012 o PIB per capita cresceu 15,4%, valor bastante superior aos 2,7% registados pela variável da produção de RU's per capita.

Mas se comprarmos o período de 2002 a 2008, o diferencial entre a evolução do PIB per capita cresceu e a produção de RU's per capita regista os seguintes valores de crescimento 18% e 16,5% respetivamente, ou seja um diferencial muito menor.



Fonte: APA- Agência Portuguesa do Ambiente e INE, 2013

INE– BP - Contas Nacionais Anuais (Base 2006)

INE - Estimativas Anuais da População Residente

PORDATA

É difícil concluir sobre a relação entre a evolução do PIB per capita e a evolução da produção de RU's per capita para além de que existe e de que a amplitude da variação da produção de RU per capita é superior às variações registadas pelo PIB per capita e que a variação da produção de RU per capita parece seguir, com atraso mas de forma ampliada a variação do PIB per capita.

Esta relação pode ser explicada pela relação entre a produção de resíduos e hábitos de consumo cuja alteração não é imediata pois implica a alteração de hábitos e comportamentos.

3.6. Portugal – Alentejo Central e a Produção de Resíduos Sólidos Municipais

Propõe-se agora uma análise focada na região Alentejo Central (NUT III) que genericamente podemos caracterizar como a maior região de Portugal em termos territoriais - com uma área total de 31.551 Km² - mas que é simultaneamente a região com menor densidade populacional: apenas 24 habitantes por Km² (por contraste com 112,8 no Continente), residentes, na sua maioria, em lugares até 5.000 habitantes.

A NUT III Alentejo Central apresenta neste contexto um valor semelhante à média regional Alentejo (23,1 hab/Km²), ainda que acima das outras sub-regiões “tradicionais” alentejanas (alto, litoral e baixo Alentejo).

Olhando para os concelhos que integram esta sub-região, verifica-se que aqueles que apresentam maior número de habitantes em 2011 são, por ordem crescente, Estremoz, Montemor-o-Novo e Évora, destacando-se Mourão como o menos populoso e também o que mais população perdeu (-17,6%) entre os dois exercícios censitários (é um dos 10 concelhos a nível nacional onde esta perda populacional é mais significativa).

Dentro da tendência de quebra populacional, destaque para os municípios de Évora e Vendas Novas, cuja população continuou a aumentar, mantendo uma tendência já verificada, ainda que a um ritmo muito menor do que o ocorrido na década anterior. Estremoz, que tinha visto a sua população crescer 1,36% em 2001, regista agora uma quebra significativa de 8,64%.

O município de Viana do Alentejo vê pela primeira vez nos últimos 20 anos, a sua população aumentar em 2,28%.

A taxa de atividade do Alentejo Central era em 2011 de 45,9%, ligeiramente abaixo da média nacional (47,6%).

No que respeita aos concelhos do Alentejo Central, os que apresentam valores acima da média sub-regional são Arraiolos e Évora (portanto com maior disponibilidade de ativos), e no sentido inverso, os municípios de Alandroal e Mourão apresentam uma taxa de atividade muito abaixo da média sub-regional.

São também estes dois municípios que registam as taxas de desemprego mais elevadas da sub-região em 2011, com 15,62% e 22,85% respetivamente, muito acima da taxa nacional que rondava os 13,18% nesta altura.

Os municípios de Arraiolos, Montemor-o-Novo, Vendas Novas e Viana do Alentejo são os que registavam as taxas de desemprego mais baixas no conjunto da sub-região (2011).

De facto, o atual contexto de crise precipitou entretanto uma alteração profunda nesta taxa sendo que no 1º trimestre de 2013 a taxa de desemprego nacional tinha atingido os 17,7% e no Alentejo tinha atingido os 18,5%, de acordo com o inquérito ao emprego do INE.

A análise do grau de instrução no Alentejo Central revela uma distribuição muito próxima da distribuição a nível nacional. O nível de instrução predominante na sub-região é o Ensino Básico, abrangendo 55% da população total. É de destacar, igualmente, a percentagem de população que não adquiriu qualquer grau de ensino, que é, nesta sub-região, equivalente a 12% dos residentes (8% no país), 13% da população detém grau de instrução superior e destes 60% são mulheres, também à semelhança da média nacional.

À semelhança do que acontece com o Alentejo, o Alentejo Central registou um ligeiro crescimento dos valores do PIB entre 2006 e 2009, ano em que o seu Produto Interno Bruto representava cerca de 2.209 Milhões de Euros, 1,31% do PIB Nacional.

O Alentejo Central segue deste modo a tendência regional e nacional de atenuado crescimento do Produto Interno Bruto, sendo inclusivamente de todas as NUTS III do Alentejo, a sub-região que apresenta o maior peso relativo no PIB, com exceção da Lezíria do Tejo, o que revela o papel desta sub-região no reforço da competitividade económica da Região Alentejo.

As taxas de natalidade, mortalidade e sobrevivência de empresas possibilitam uma análise microeconómica da dinâmica empresarial de um determinado território. A nível regional, haverá a destacar uma taxa de sobrevivência a dois anos que ronda os 50% para a totalidade das NUT III. Será ainda de realçar que em todas as unidades territoriais consideradas a taxa de mortalidade das empresas é sempre ligeiramente superior à sua taxa de natalidade. Sendo que os números agora apresentados reportam a 2009, não poderá considerar-se um forte efeito da crise económica dos últimos 3 anos, sendo de considerar que este fenómeno se deverá ter acentuado nos últimos anos.

A história recente da Região Alentejo revela uma economia baseada predominantemente na agricultura, apresentando nos últimos anos uma evolução tendente à supremacia do sector terciário, relegando o sector primário para um plano inferior no conjunto dos três principais sectores de atividade. Globalmente, é o sector terciário que mais contribui para o valor acrescentado bruto (VAB) regional. Ainda assim, o sector primário continua a deter na Região Alentejo uma importância muito superior à média nacional, pelo que o padrão de especialização regional continua a ser globalmente marcado pela relevância da produção agrícola. Registam-se nos dias de hoje algumas mudanças substanciais como a diminuição do número de explorações (na sequência de um processo de concentração da propriedade) e a concretização de investimentos geradores de importantes efeitos multiplicadores, tendo no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva o seu melhor exemplo.

No Alentejo Central, a tendência é muito similar à da região onde se integra.

O sector agrícola foi tradicionalmente aquele que mais população empregou, tendo-se constatado nos últimos anos uma inversão que tem levado a uma diminuição da importância do sector primário com um reforço, em paralelo, do sector terciário.

A malha empresarial do Alentejo Central é constituída essencialmente por empresas de pequena e de muito pequena dimensão.

Tabela 1

N.º de Empresas segundo o Escalão de Pessoal ao Serviço na Região Alentejo Central, 2009

NUT	Menos de 10 pessoas	10 - 49 pessoas	50 - 249 pessoas	250 e mais pessoas
Alentejo Central	15.350	408	46	5

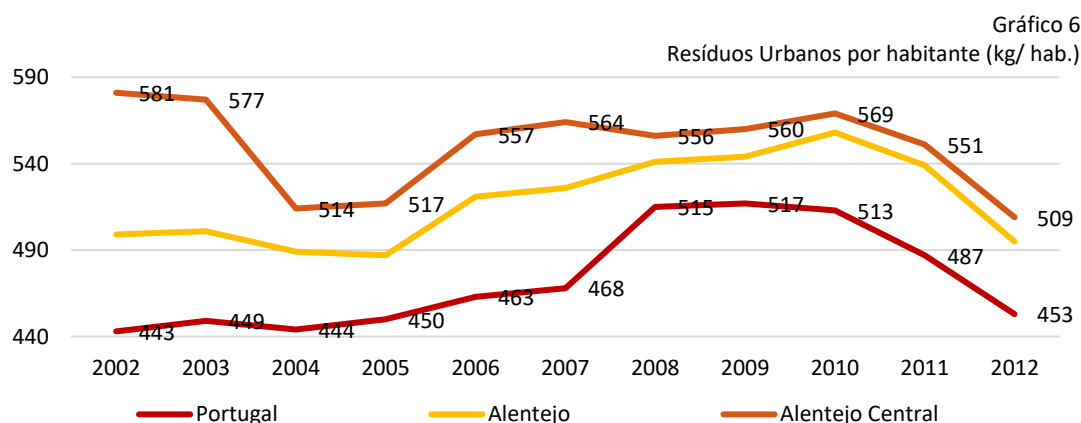
Fonte: INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

Por fim, na dimensão do turismo, a Região Alentejo Central revela uma capacidade de alojamento bastante satisfatória quer em termos do número quer da qualidade da oferta. De acordo com o Estudo “O Turismo em 2011” disponibilizado pelo Turismo de Portugal, a NUTS II Alentejo alcançou os 63 milhões de euros de proveitos totais nos estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos e apartamentos turísticos, valores que representam um aumento de 7,8% face a 2010. A Região Alentejo atraiu 718 mil hóspedes em 2011, os quais deram origem a aproximadamente 1.240 mil dormidas, indicadores que registaram aumentos da ordem dos 3% e 6% face a 2010, designadamente com mais 21 mil hóspedes e mais 71 mil dormidas em valores absolutos.

O objetivo desta caracterização foi de alguma forma ajudar a compreender os dados recolhidos sobre a produção de RU per capita na região do Alentejo Central.

Assim, se compararmos a produção nacional de RU's per capita, doravante denominada capitação de RU's, com a registada na região Alentejo e em particular com o Alentejo Central verifica-se que esta última apresenta consistentemente valores superiores aos da média nacional, na ordem dos 17% em 2012.

Apesar disso o diferencial entre os dois valores tem vindo a diminuir passando de 135kg/ano por habitante em 2002 para 56 kg/ano por habitante em 2012.



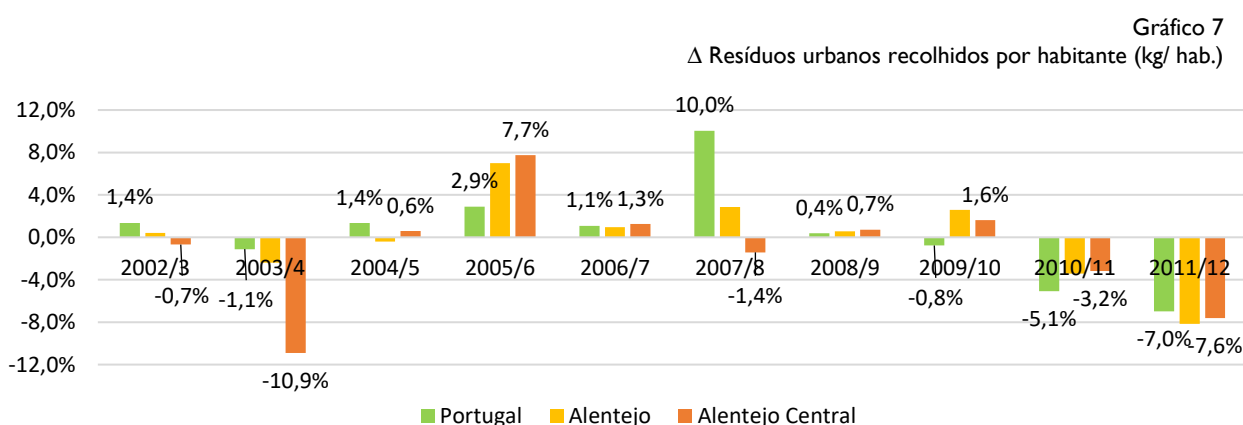
Fonte: INE, Estatísticas dos Resíduos Municipais

Se compararmos a variação da capitação nacional de RU com a registada na região Alentejo e em particular com o Alentejo Central verifica-se no período analisado 2002 a 2012, que de 2002 a 2004 se regista um ajuste e aproximação à média de capitação nacional, com evoluções

opostas entre a capitação nacional e a registada na região Alentejo Central, o mesmo em 2007/2008.

De referir que a evolução negativa da capitação de RU no Alentejo Central entre 2003/2004 coincide com uma diminuição de PIB per capita no mesmo período e em 2007/2008 a evolução está igualmente mais correspondente com a evolução da região do Alentejo Central que a evolução da capitação nacional.

De referir igualmente que no período em análise a capitação de resíduos no Alentejo Central desce -12,4%, o que é significativo e muito mais expressivo dos valores para o país que cresce 2,7%. No entanto, não havendo dados desagregados ao nível da NUT III relativos à evolução do PIB per capita não será prudente avançar com extrapolações sobre a relação destas variáveis na região.



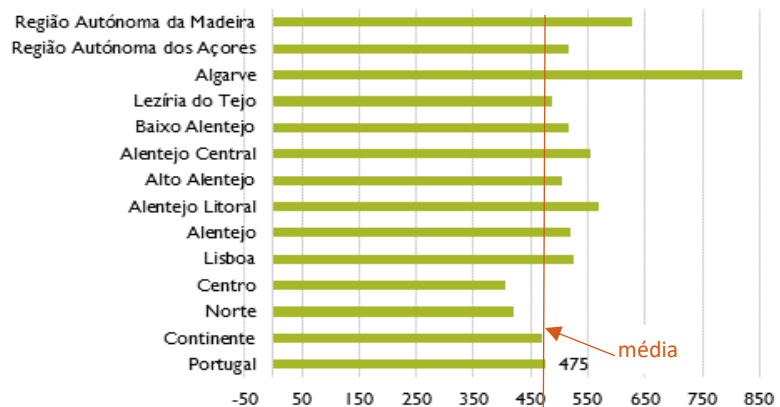
Fonte: INE, Estatísticas dos Resíduos Municipais

No entanto, à luz de tudo o que foi dito até ao momento seria de esperar que a capitação de RU's numa região com as características da região Alentejo Central registasse valores de capitação de RU abaixo da média nacional (487 kg/hab./ano em 2011), no entanto não só regista valores superiores à média como se compararmos com a capitação de RU da região de Lisboa no período de 2002 a 2011 estes continuam a ser superiores em 7 dos 10 anos em comparação, de 2008 a 2010.

Gráfico 8 - Média de RU por habitante (kg/ hab.) 2002/2011

Em termos nacionais a região com maior captação de RU é o Algarve, o que se explica facilmente por ser uma região em que o turismo, nos meses de Verão, faz mais que duplicar a produção anual de resíduos.

Que explicações podem ser avançadas para o registo de captações de RU na região Alentejo Central ser não só acima da média nacional como de regiões como Lisboa, Região Centro e Região Norte?



Fonte: INE, Estatísticas dos Resíduos Municipais

A explicação dada para regiões como o Algarve, Açores, Madeira e Alentejo Litoral é o turismo, ou seja a maior captação de RU's é associada à afluência de um n.º considerável de turistas a essas regiões.

Poderá ser essa explicação igualmente aceite para a região do Alentejo Central? Sendo uma região com reduzido n.º de população, o turismo teria um impacto mais significativo na produção de RU *per capita*, e podemos acrescentar que este é um setor em expansão na região, conforme referido anteriormente. Mas se esse fosse o caso não se explicaria a tendência decrescente registada.

Outra explicação poderá ser que no valor registado para a captação de RU's esteja a ser incluída grande parte da produção de resíduos do setor não doméstico, ou seja, dada a pequena dimensão do tecido empresarial da região, conforme caracterizado anteriormente, estas empresas não estão a obrigadas a ter um plano de gestão de resíduos autónomo, usando por isso os equipamento de recolha de RU disponibilizados para o setor doméstico. Esta é aliás a explicação que reúne maior consenso e que pode ser igualmente avançada para explicar a razão de Portugal ter registo até 2010 uma captação de resíduos superior à média europeia.

Podemos no entanto olhar ainda para a relação entre o rendimento médio familiar disponível por município do Alentejo Central e a captação média de resíduos em 2012 para avaliar como a nível local se relacionam estas variáveis.

Tabela 2 - Rendimento Médio disponível familiar (€/ano/família)
e Capacitação média de RU (kg/hab./ano) nos municípios do Alentejo Central

	2012	Capitação média de RU
Alandroal	16.116	428
Arraiolos	20.040	574
Borba	20.729	526
Estremoz	26.202	520
Évora	35.757	583
Montemor-o-Novo	23.809	505
Mourão	18.798	454
Portel	17.484	493
Redondo	19.634	593
Reguengos de Monsaraz	25.332	647
Sousel	19.511	611
Vendas Novas	26.519	525
Viana do Alentejo	30.464	644
Vila Viçosa	24.394	525

Fonte: ERSAR, Relatório Anual, caracterização Económica e Financeira dos Serviços
INE, Estatísticas dos Resíduos Municipais

O município com maior capitação de RU é Reguengos de Monsaraz, seguido de Viana do Alentejo, Sousel, Redondo e só depois Évora, enquanto em termos de rendimento médio disponível por família, temos Évora, em primeiro seguido de Viana do Alentejo, Vendas Novas e Estremoz.

O município com menor capitação é Alandroal que coincide com o município com menor rendimento medio disponível por família, seguido de Mourão e Portel onde continua a haver correspondência com os mais baixos valores de rendimento medio disponível por família.

Ou seja, os municípios com mais baixos níveis de rendimento médio disponível tem capitações de RU's inferiores, mas as capitações mais elevadas nem sempre correspondem a níveis mais elevados de rendimento.

Quando comparamos a capitação média de RU nos municípios do Alentejo Central com a média nacional em 2012, 428 kg/hab./ano, apenas o município do Alandroal com 428 kg/hab./ano, apresenta uma capitação inferior, enquanto o rendimento médio disponível é inferior à média nacional em todos eles exceto Évora e Viana do Alentejo, 30.033,7€/ano/família.

3.7. Definição da meta da recolha seletiva usando o modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*)

Falamos de recolha seletiva em oposição à recolha indiferenciada porque esta se refere à recolha de material previamente separado por natureza em função dos esquemas de recolha instalado. Os materiais mais comuns recolhidos separadamente são as embalagens de vidro, papel e cartão, plástico e metal, mas também podem estar disponíveis pontos de recolha para

pilhas e baterias, lâmpadas, eletrodomésticos, pneus, óleos minerais e óleos alimentares, medicamentos, verdes, restos da confeção de alimentos e os chamados monstros, ou volumosos. Em Portugal, os esquemas de recolha instalados asseguram a receção e encaminhamento para reciclagem de todos estes materiais e ainda os exclusivos da fração não doméstica e industrial como resíduos construção e demolição e veículos em fim de vida, etc..

Acompanhando a quebra na quantidade de resíduos urbanos gerados e recolhidos, a recolha seletiva de resíduos para valorização multimaterial registou, apesar disso, um ligeiro acréscimo de 2,3 p.p. no período de 2008-2012 apesar deste valor estar em descida desde 2010.

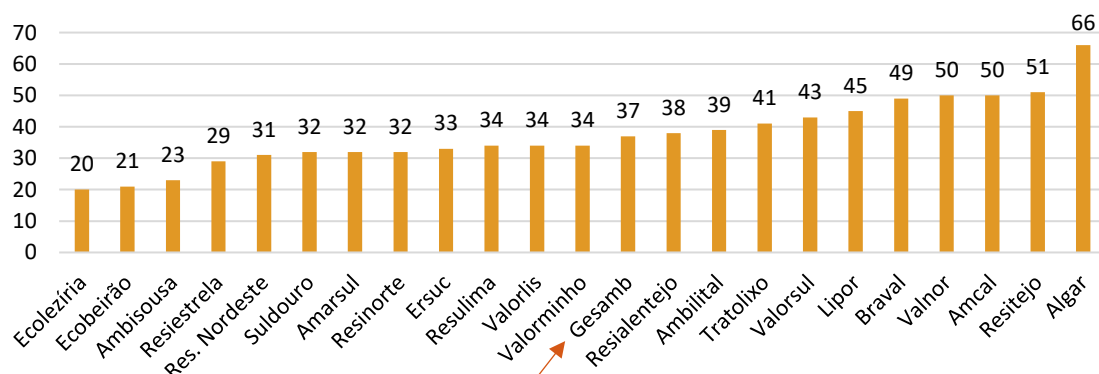
Em termos estruturais, a recolha seletiva correspondia em 2008 a 11,6% do total de resíduos urbanos recolhidos e em 2012 situava-se em 14%. No mesmo período, a recolha seletiva passou de um total 636 mil toneladas em 2008 para um total 665 mil toneladas em 2012.

O aumento da recolha seletiva é um dos objetivos estratégicos do PERSU 2020 que entende que a melhor forma de promover o fecho do ciclo de materiais e garantir a qualidade dos materiais recicláveis é através da atuação a montante, ou seja, através da recolha seletiva⁷.

No entanto e sem querer desvirtuar o mérito deste objetivo, a verdade é que enquanto não for igualmente prosseguida uma política de atuação na conceção e produção, tendo como objetivo a promoção do *ecodesign*, a capacidade de reciclagem dos produtos colocados no mercado fica comprometida tornando inevitável a sua valorização energética (incineração) ou, na ausência desta alternativa, a deposição em aterro.

Assim o PERSU 2020 define, pela primeira vez, metas por Sistema de Gestão de RU assumindo a existência de diferenças significativas de capitação de recolha seletiva entre os mesmos com referência ao ano 2012.

Gráfico 9 – Kg RS/ habitante/ ano por Sistema de Gestão em 2012



Fonte: PERSU 2020 - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos.

⁷ Portaria n.º 187-A/2014 de 17 de setembro de 2014, o Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos (PERSU 2020), paragrafo 180

O PERSU 2020 avança que as diferenças registadas nas capitações da recolha seletiva (kg/hab./ano) nos Sistemas “podem parcialmente ser explicadas por fatores exógenos aos sistemas de gestão de RU, em particular, a dispersão da população (densidade populacional) e o potencial efetivo de embalagens”.

Importa antes de mais referir que existe uma discrepância entre os valores assumidos pelo PERSU, para a capitação de RS para 2012 e os valores constantes do Relatório da SPV, “SMAUT⁸ - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2012”. Esta diferença é explicada porque enquanto no relatório da SPV os valores são aferidos em função das quantidades de embalagem recebidas dos sistemas para reciclagem, ou seja depois da triagem, no PERSU a capitação da recolha seletiva é obtida a partir das quantidades recolhidas pelos sistemas, antes de serem triadas e enviadas para os retomadores.

Estes dados são fornecidos pelos Sistemas mensalmente à APA no âmbito do preenchimento do Mapa de Registo de Resíduos Urbanos (MRRU). O MRRU resulta da obrigatoriedade de registo preconizada no art.º 48º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. O preenchimento do MRRU é efetuado pelos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos, através da plataforma SIRAPA. Estes dados não estão, lamentavelmente, disponíveis ao público.

As maiores discrepâncias são nos valores assumidos para a Resitejo, Resíduos do Nordeste e Braval e podem ser explicadas por diferenças de eficiência das linhas de triagem (% refugo) ou pela quantidade de material em stock (quantidades recebidas = quantidades enviadas para retoma + refugo da linha de triagem + quantidades em stock).

Este aspeto influencia naturalmente a atribuição de metas, por exemplo o crescimento definido pelo PERSU para a Resitejo, 8%, cresce para 92% quando usamos o valor da capitação de RS para 2012 do Relatório da SPV.

Tabela 3 – Densidade populacional e Recolha Seletiva de papel e cartão, plástico, metais e vidro em 2012

2012 Sistema	Dens. Pop.	SMAUT Kg /hab. RS	PERSU Kg /hab. RS
Lipor	1 505	37,4	45
Suldouro	1 179	26,8	32
Tratolixo	1 128	32,8	41
Amarsul	497	25,8	32
Valorsul	465	36,5	43
Ambisousa	440	21,2	23
Braval	257	36,9	49
Resulima	191	28,5	34
Valorlis	146	28,9	34
Ersuc	146	26,8	33
Resinorte	123	27,2	32
Resitejo	88	28,6	51
Algar	84	61,7	66
Valorminho	83	29,7	34
Ecobeirão	79	16,1	21
Ecolezíria	53	18,4	20
Resiestrela	29	23,3	29
Gesamb	25	32,7	37
Valnor	23	40,4	50
Resíduos do Nordeste	22	18	31
Ambilital	18	37,2	39
Amcal	15	42,1	50
Resialentejo	15	32,5	38

Fonte: PERSU 2020 - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos
SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2012

⁸ SMAUT – Sistema Municipal e Autarquias - operador de recolha e/ou triagem para os resíduos sólidos urbanos, onde os Municípios detêm parte do capital acionista. Os municípios podem ser maioritários no capital ou não. Os SMAUT em que a Empresa Geral de Fomento participa na estrutura acionista são designados por Multimunicipais. Todos os outros são intermunicipais.

Para efeitos deste trabalho e por uma questão de coerência de análise são assumidos para a recolha seletiva os valores utilizados no PERSU 2020, para o valor da produção de RU foi assumido o valor disponível no Relatório da SPV de 2012, uma vez que essa variável é calculada com base nos dados no INE e será idêntica à usada pelo PERSU 2020 que não a disponibiliza.

Começando então por analisar a dispersão da população (densidade populacional) apresentada pelo PERSU como uma das duas razões possíveis para a explicação das diferentes capitações entre sistemas, o quadro 3 ordena o Sistemas por densidade populacional ficando claro que não existe uma relação evidente entre capitação e densidade populacional.

Ou seja, os Sistemas com as densidades mais altas como a Lipor, Suldouro e Tratolixo apresentam capitações bastante diferentes entre si, 45kg/ hab./ ano, 32 kg/ hab./ ano e 41 kg/ hab./ ano respetivamente. Enquanto os sistemas do Alentejo com as densidades populacionais mais baixas como a Resianletejo, a AMCAL e Ambital apresentaram capitações tão elevadas como os sistemas de maior densidade populacional, respetivamente de 38 kg/ hab./ ano, 50kg/ hab./ ano e 39 kg/ hab./ ano.

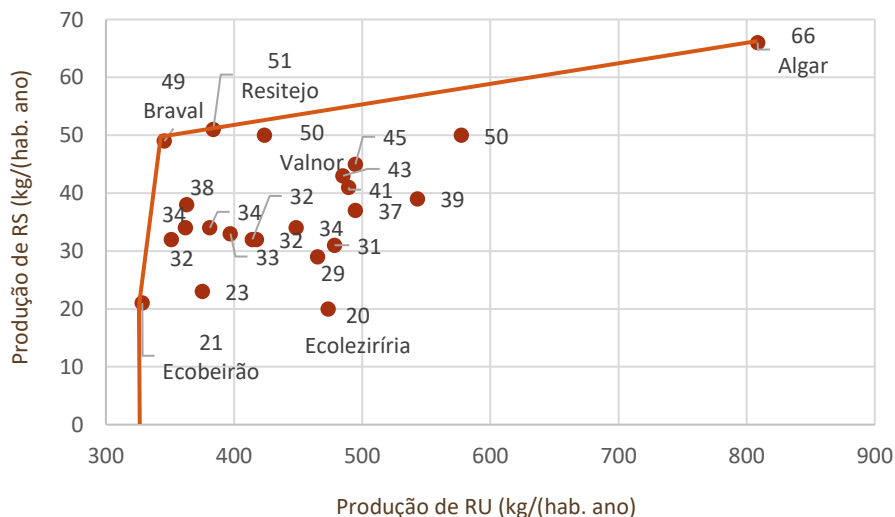
O quadro anterior evidencia igualmente a grande dispersão de capitação da recolha seletiva com a Ecolziria a apresentar uma capitação de 20 kg/ hab./ ano, e a Algar 66 kg/ hab./ ano.

No PERSU não se apresenta, no entanto, com nenhuma explicação para este facto, seja em termos de modelo de operação seja por características socioeconómicas.

Retomando o já enunciado anteriormente, que é o principal objetivo desta análise, o PERSU 2020 define como uma das suas metas o aumento da retoma de recicláveis com origem na recolha seletiva para 47 kg. hab/ano (média nacional) em 2020, quando em 2012 este valor atinge os 32kg.hab/ano, ou seja um aumento de 47%.

Para distribuir o esforço nacional pelos sistemas o PERSU 2020 utiliza o modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*) para analisar a eficiência da recolha seletiva por habitante em função da produção de RU.

Gráfico 10 – Análise comparativa da recolha seletiva em função da produção de RU para os Sistemas de resíduos urbanos em 2012. através do modelo DEA



É com base nessa análise que o PERSU conclui que *“a maior parte dos sistemas tem um significativo espaço para melhoria. O valor potencial para cada sistema pode ser definido como a recolha seletiva do melhor sistema em condições semelhantes, ou seja, com densidade populacional e capitação de RU semelhantes”*⁹.

O DEA foi desenvolvido para determinar a eficiência de unidades produtivas onde não seja relevante ou não se deseja considerar somente o aspeto financeiro uma vez que se pode usar diretamente os valores de *input* e *output* sem necessidade de os valorizar monetariamente.

Estes aspetos assim como a sua simplicidade de utilização promovem a sua elevada aplicabilidade (MARQUES, 2006 A), especialmente na avaliação da prestação de serviços e fornecimento de bens públicos.

Por essa razão o modelo DEA tem sido usado em países como a Dinamarca, a Suécia ou a Noruega para regular a prestação de serviços públicos e monopólios naturais como por exemplo o abastecimento de água e o fornecimento de eletricidade. Nestes países, associações industriais e entidades reguladoras, publicam periodicamente relatórios que comparam o desempenho dos operadores o que permite incentivar o desenvolvimento do respetivo setor e garantir a qualidade do serviço prestado.

Em Portugal, que se saiba, foi a primeira vez que esta técnica foi usada para suportar a definição da estratégia nacional do setor.

O DEA (*Data Envelopment Analysis*) é uma ferramenta que usa a programação linear para medir a eficiência relativa de diferentes unidades organizativas. Esta técnica cria uma fronteira, denominada de fronteira eficiente, como vemos reproduzida no gráfico 10, constituída pelos operadores mais eficientes (*best practices*), que servem, por sua vez, de comparação para os restantes.

Os conceitos chave para o desenvolvimento desta técnica foram apresentados pela primeira vez por Michael J. Farrell na Royal Statistical Society do Reino Unido no seu *paper* seminal no qual propôs, baseando-se em técnicas não paramétricas, um conceito e um método para a medir a eficiência técnica de empresas e a eficiência técnica de indústrias (Farrell, 1957).

Vinte anos mais tarde, este trabalho deu as bases necessárias ao desenvolvimento da Análise de Envoltório de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) e sua aplicação ao modelo denominado CCR por Charnes, Cooper e Rhodes (1978, 1981), com recurso à programação linear.

No entanto, os mais importantes conceitos, princípios e fundamentos da DEA foram definidos na teoria de Farrell, ou seja, a eficiência técnica, a medida radial, a fronteira de eficiência baseada nos dados observados e até a ideia do *benchmarking*.

Farrell apresenta a ideia de medida de eficiência técnica como diferente da eficiência de preço (de escala ou afetação) e propõe um método de medir esta eficiência (uma medida radial).

⁹ Portaria n.º 187-A/2014 de 17 de setembro de 2014, o Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos (PERSU 2020), parágrafo 183

Segundo ele este conceito de eficiência técnica foi inspirado na “análise de atividade” de Koopmans (1951) e no conceito de “coeficiente de utilização de recursos” de Debreu (1951).

Um ponto chave na teoria econômica resolvido na prática por Farrell é como construir a isoquanta.

Farrell considerou que teoricamente, poderia ser possível construir uma isoquanta que representasse diferentes empresas com a mesma eficiência técnica, mas com diferente eficiência de preço (de escala ou afetação), ou seja, diferentes combinações de *input* em termos dos preços.

No entanto, em vez de tentar construir uma função de produção teórica, Farrel propôs usar os dados observados em empresas operando no mercado. Esta foi uma ideia inovadora e embora não denominando dessa maneira, Farrell propôs várias décadas antes a abordagem de *benchmarking* como melhor maneira de avaliar a eficiência de uma empresa. Para Farrell (1957) era melhor comparar a eficiência de uma empresa com os melhores níveis até então observados do que com algum ideal inatingível. A eficiência técnica de uma empresa deveria ser assim comparada à melhor empresa observada no seu mercado (ou melhores). A linha que reúne as empresas com melhor desempenho seria então a isoquanta, a curva (que envolve) que define a fronteira de eficiência técnica, ver gráfico 10. A medida de eficiência de uma empresa fora da isoquanta é dada pela sua comparação radial a uma empresa hipotética resultante da média ponderada de duas empresas na isoquanta.

Esta isoquanta é apresentada nos textos de DEA como a forma como a DEA, ao contrário dos métodos econométricos de regressão tradicionais, define a linha que delimita (envolve) a fronteira de eficiência. Em consequência dessa definição, estabeleceu-se o termo DEA (*Data Envelopment Analysis*, Análise de Envoltório de Dados), pelo fato da análise construir uma curva que envolve no conjunto dos dados a partir dos pontos de eficiência radial máxima ponto a ponto. No DEA, assim como em Farrell, isso é a essência do método.

Assim 20 anos depois, Charnes, Cooper e Rhodes (1978, 1981) operacionalizam e desenvolvem estes conceitos, utilizando a programação linear. O modelo apresentado passou a ser conhecido como modelo CCR, em homenagem aos seus autores e pelo uso do modelo CRS, Constant Returns to Scale (retornos constantes a escala). Os mesmos autores criaram, em 1984, um novo modelo utilizando conceitos de eficiência que consideravam, no seu cálculo, ganhos de escala variáveis. Esse passou a ser conhecido por modelo VRS, Variable Returns to Scale (Retornos Variáveis à Escala), ou modelo BCC, em homenagem aos autores. O modelo BCC permite identificar se o retorno de escala é constante, ou seja a variação de escala é neutra, proporcional, crescente, um aumento de escala garante aumento de produtividade ou decrescente, um aumento de escala provoca decréscimo na produtividade. Esse modelo incorporava, pela primeira vez, o conceito de eficiência de escala.

Desde a criação do modelo CCR e do BCC, houve uma explosão no desenvolvimento do DEA tanto a nível teórico como em aplicações práticas, tendo sido reunidas por Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. no livro intitulado “A unified additive model approach for evaluating

inefficiency and congestion with associated measures in DEA” de 2000, 150 publicações relacionadas com aplicações do DEA.

Este sucesso tem razão no fato do DEA combinar a prática e a teoria de uma forma simples e dinâmica. Primeiro porque não é necessário definir previamente pesos para os fatores (*input* e o *output*) e a eficiência de cada empresa (DMU ou *decision making units*) é apresentada de forma individualizada, considerando a atuação das demais empresas (DMU) em estudo, no entanto permite que a afetação de pesos aos fatores seja efetuada de forma a maximizar a sua eficiência relativa. Nestes termos, mais de uma empresa pode ser classificada como eficiente, compondo a fronteira de eficiência e servindo como referência para a atuação das demais empresas.

Além disso pode ser aplicado a diversos períodos, possibilitando a verificação da evolução da eficiência das empresas e o estudo dos fatores que contribuíram para seu crescimento ou declínio, fornecendo uma visão multifacetada da eficiência uma vez que possibilita a análise dos fatores que mais possam contribuir para seu sucesso, admitindo ainda a possibilidade de retornos variáveis à escala.

Por fim, o facto de existir disponível gratuitamente um conjunto de *software* de fácil utilização que permite a produção imediata de resultados.

É no entanto desde já importante acautelar que a publicação dos resultados destes estudos, especialmente quando dirigidos ao setor público podem condicionar e restringir a visão e focar esforços na atividades em avaliação em detrimento de outras mais importantes.

Para melhor compreender esta ferramenta é necessário ter presente o conceito de eficiência.

A eficiência é um conceito relativo que compara o que foi produzido, tendo em conta os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os esses mesmos recursos. Este é o conceito chave da teoria microeconómica.

Esta comparação é feita entre unidades em análise. As unidades em análise são entidades semelhantes (DMU) entre as quais nos propomos comparar a sua eficiência. As unidades ou operadores em avaliação partilham o mesmo tipo de recursos, a que chamamos *inputs* para produzir o mesmo tipo de resultados a que chamamos *outputs*.

Uma forma simples e comum de medir a eficiência é utilizar indicadores de eficiência. Um indicador de eficiência é geralmente um rácio de algum *output* sobre um determinado *input*, por exemplo o rácio entre a quantidade de resíduos recolhidos seletivamente relativamente à quantidade de resíduos da recolha indiferenciada, conforme apresentado na tabela 4.

No entanto um só indicador de eficiência é raramente suficiente para explicar as eficiências relativas de unidade reais em operação. Assim como raramente existe apenas um *input* e *output* a considerar.

Em resposta a esta dificuldade foram, como vimos anteriormente, desenvolvidos modelos econométricos, para avaliar a eficiência, utilizando como recurso fundamentalmente dois

métodos, os denominados métodos paramétricos e não paramétricos. Estes métodos elevam a análise da eficiência a um novo nível de possibilidades.

Os métodos paramétricos assumem uma relação funcional entre os recursos e o que foi produzido (peso de cada *input/ output*), usando normalmente médias para determinar a produção eficiente.

Os métodos não paramétricos, como a DEA, não presumem nenhuma relação funcional e consideram que o máximo que poderia ser produzido é obtido por meio da observação das unidades mais produtivas.

Os métodos paramétricos, como a fronteira estocástica, são mais exigentes pois pressupõem a modelação da função produção que é estimada, no entanto são mais estruturados e permitem análises mais ricas pela possibilidade de utilização de testes de hipóteses.

O DEA é classificado de não paramétrico porque não é necessário modelar a função produção para os parâmetros estimados. Mas implicitamente é gerada uma função produção, via programação linear.

No PERSU, o DEA é usado na sua forma mais simples, com apenas a consideração de um *input*, a capitação de RU e um *output*, a capitação de RS, e não sendo especificado, mas assumindo-se neste trabalho o modelo *multi-stage* e orientado para o *output*, com referência ao ano de 2012.

DEA *multi-stage* sendo mais exigente em termos computacionais é o mais aconselhado porque tem sobre os outros métodos a vantagem de identificar a projeção de pontos eficientes com uma relação de *input* e *output* o mais similar possível à relação nos pontos mais ineficientes.

Neste trabalho foi usada um *software* na versão 2.1: *A Data Envelopment Analysis (Computer) Program* apresentada por Coelli, T. (1996). Foram usados como *input* e *output* dos valores apresentados na tabela 4, que apresenta igualmente os resultados obtidos relativamente à eficiência.

A aplicação do DEA, conforme apresentado na tabela 4, identifica a Braval como o sistema com o nível de eficiência mais elevado, seguido da Resitejo e da Valnor.

No DEA define-se assim eficiência técnica e eficiência de escala:

- A eficiência técnica, assume valores entre 0 e 1, que representam a capacidade de cada unidade em despendar um mínimo de recursos (*inputs*) para um dado nível de produtos (*outputs*) ou vice-versa. A unidade ou operador eficiente (DMU), localizado na fronteira determinada pela DEA, é caracterizado por um valor de eficiência técnica igual a 1.
- A eficiência de escala traduz a capacidade de cada unidade empregar uma combinação de recurso (*inputs*) e produtos (*outputs*) que, tendo em conta os seus preços, minimizem o custo de produção.

Ao produto da eficiência de escala pela eficiência técnica denomina-se **eficiência económica** e representa a redução máxima de *inputs* para uma dada produção de *outputs* ou vice-versa (o crescimento máximo de *outputs* para uma dada produção de *inputs*).

Existem duas formas básicas de uma unidade não eficiente tornar-se eficiente. A primeira é reduzindo os recursos, mantendo constantes os produtos (orientação aos *inputs*), a segunda é fazendo o inverso (orientação aos *outputs*) manter os recursos e aumentar os produtos.

A técnica DEA possibilita, como antes vimos, determinar a fronteira de produção e, consequentemente, as eficiências relativas de cada operador.

Outro aspeto relevante desta metodologia relaciona-se com o facto de esta ser uma técnica de fronteira, isto é, nas suas comparações, utilizar como referência as entidades extremas correspondentes às melhores práticas e não o ajustamento médio, como acontece com as regressões estatísticas e com os indicadores de desempenho.

A eficiência é assim estabelecida em relação a uma fronteira eficiente. Ao definir a fronteira, a técnica DEA possibilita identificar *peers (best practices)* para cada operador, bem como os seus valores-alvo (*targets*) para os diferentes *inputs* e *outputs*.

Os sistemas que registam um nível de eficiência técnica mais elevado, ou seja aqueles que conseguem o máximo *output* de um dado *input*, são neste caso, grosso modo, também aqueles com maior capitação da recolha seletiva (kg/hab./ano), ou seja, quanto maior a quantidade de fração de recolha seletiva maior a eficiência técnica. A exceção mais evidente é a Ecobeirão que é também o único sistema que apresenta rendimento crescentes à escala, conforme demonstra o gráfico anterior.

Aqui voltamos ao gráfico 10 para verificar a relação económica na utilização de unidades de *input* e *output*, ou seja a amplitude da variação no *output* pelo aumento ou diminuição em uma unidade de *input*. Esta variação pode originar rendimentos crescentes ou decrescentes conforme cada unidade a mais ou a menos de *input* corresponda a diferentes variações no *output*. Os sistemas situado na zona da curva com ângulo superior a 45º (*que representa rendimentos constantes à escala*) têm rendimentos crescentes à escala ou seja o *output* aumenta a uma taxa superior ao aumento do *input* ou o *output* pode aumentar mantendo o mesmo nível de *input*, enquanto que os sistemas situado na zona da curva com ângulo inferior a 45º têm rendimentos decrescentes à escala.

À exceção da Ecobeirão e da Braval que apresentam respetivamente rendimentos crescentes e constantes à escala todos os outros Sistemas apresentam rendimento decrescentes à escala.

A eficiência de escala, que reflete a capacidade de uma empresa usar o *input* numa proporção ótima dado o seu preço não pode ser medida pois não dispomos dos preços, no entanto se podermos ignorarmos este aspeto uma vez que pode ser considerado que o preço do *input* é estabelecido pelos sistemas, em função dos custos de operação, (valor das tarifas de gestão de RU praticadas) verificamos que esta seria tanto maior quanto menor fosse a produção per capita de RU, com exceção mais uma vez da Ecobeirão que apesar de ter a menor capitação de RU tem a mais baixa eficiência de escala.

Tabela 4 – Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020

2012/2020 Sistema	input	output	Modelo DEA			2012 RS/RU	PERSU Δ 2012 /2020
	kg RU/ hab./ ano	kg RS/ hab./ ano	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala	ET x EE		
Algar	809	66	1,000	0,576	0,576	8,2%	8%
Resitejo	384	51	1,000	0,938	0,938	13,3%	8%
Braval	346	49	1,000	1,000	1,000	14,2%	8%
Ecobeirão	328	21	1,000	0,452	0,452	6,4%	38%
Valnor	424	50	0,954	0,873	0,833	11,8%	8%
Amcal	577	50	0,865	0,707	0,612	8,7%	10%
Lipor	495	45	0,819	0,783	0,641	9,1%	11%
Valorsul	485	43	0,788	0,794	0,626	8,9%	14%
Tratolixo	490	41	0,749	0,789	0,591	8,4%	20%
Resialentejo	478	38	0,700	0,802	0,561	7,9%	11%
Ambilital	543	39	0,689	0,736	0,507	7,2%	23%
Valorlis	362	34	0,682	0,972	0,663	9,4%	24%
Gesamb	495	37	0,674	0,783	0,528	7,5%	30%
Resulima	381	34	0,669	0,942	0,630	8,9%	32%
Resinorte	351	32	0,650	0,991	0,644	9,1%	28%
Ersuc	397	33	0,641	0,915	0,587	8,3%	39%
Valorminho	449	34	0,638	0,838	0,535	7,6%	38%
Resíduos do Nordeste	363	31	0,621	0,971	0,603	8,5%	39%
Suldouro	414	32	0,615	0,888	0,546	7,7%	41%
Amarsul	417	32	0,613	0,883	0,541	7,7%	41%
Resiestrela	465	29	0,538	0,818	0,440	6,2%	38%
Ambisousa	375	23	0,433	0,951	0,412	6,1%	39%
Ecolezíria	474	20	0,369	0,807	0,298	4,2%	35%

Fonte: PERSU 2020 - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos e SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2012

Aplicação do DEA usando como *input* a capitação de RU e *output* a capitação de RS, multi-stage e orientado para o *output*

Nota: número de observações, 46

Para transformar estes objetivos em retomas de recolha seletiva, no PERSU 2020 considerou-se coeficientes mínimos de triagem por material ou uma percentagem de refugo no processo de triagem.

Analisando as taxas de crescimento estabelecidas por Sistema para atingir as metas definidas pelo PERSU 2020 para a recolha seletiva, verifica-se que estas variam entre 41% (Suldouro e Amarsul) e a 8% (Braval, Valnor, Resitejo e Algar) relativamente aos valores de recolha de 2012.

Na distribuição do esforço é tido mais em consideração a eficiência técnica, refletida pela quantidade de kg/hab./ano de recolha seletiva em termos absolutos e não tanto o peso da RS no total de RU, que podemos assumir seja a eficiência total. Podemos assim genericamente afirmar que quanto maior a capitação da RS menor o esforço necessário para atingir a meta.

Se a eficiência total fosse tida em conta os sistemas da Valorlis e da Resulima teriam um menor esforço e a Algar e a Resialentejo teria de crescer mais.

Olhando apenas para os Sistemas do Alentejo, Ambital, Amcal, Gesamb, Resialentejo e Valor, verificamos que a Valnor e a AMCAL apresentam capitação da RS acima da média nacional, sendo esta última a 3º maior capitação da RS do continente.

Na distribuição do esforço da meta da RS à Amcal e Valnor, ambos com uma capitação de 50kg./hab./ano, é atribuído o esforço mínimo, de 11% e 8% respetivamente, o que coincide com uma eficiência ligeiramente superior da Valnor relativamente à Amcal, medida pelo maior peso da fração da RS na Valnor, ou a maior produção de RU na Amcal.

Por outro lado, o esforço atribuído aos Sistemas da Ambital (capitação 39kg./hab. ano e meta de aumento de 23%), Resialentejo (capitação 38kg./hab. ano e meta de aumento de 11%) e Gesamb (capitação 37kg./hab. ano e meta de aumento de 30%), poderá seguir a mesma lógica se considerarmos que apesar da Gesamb ter uma maior capita de RS tem uma densidade populacional superior à da Ambital e da Resialentejo.

A figura seguinte apresenta o resultado da análise à Gesamb identificado como *peers (best practices)* os Sistemas da Resitejo e em menor escala da Algar.

Results for firm: 10 Gesamb
Technical efficiency = 0.674
Scale efficiency = 0.783 (drs)

FIGURA 4 - Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020, resultados Gesamb

PROJECTION SUMMARY:

variable	original value	radial movement	slack movement	projected value
output 1	37.000	17.918	0.000	54.918
input 1	495.000	0.000	0.000	495.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.739	
1	0.261	

De referir que Resitejo e a Algar são em conjunto com a Braval assumem-se com *peers (best practices)* da maioria dos Sistemas.

Results for firm: 6 Braval
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

FIGURA 5 - Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020, resultados Ecobeirão e Braval.

PROJECTION SUMMARY:

variable	original value	radial movement	slack movement	projected value
output 1	49.000	0.000	0.000	49.000
input 1	346.000	0.000	0.000	346.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
6	1.000	

Results for firm: 7 Ecobeirão
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.452 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original value	radial movement	slack movement	projected value
output 1	21.000	0.000	0.000	21.000
input 1	328.000	0.000	0.000	328.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
7	1.000	

Chamamos aqui a atenção para os valores apresentados na coluna “*projected value*” que representam os valores de *input* e *output* eficientes. Como Sistemas da Braval e da Ecobeirão já se encontram na curva os valores projetados são os mesmos dos iniciais, já o valor projetado para a Gesamb, assim como para os restantes Sistemas é muito acima do estabelecido pelo PERSU 2020.

Após esta análise e reflexão sobre a distribuição do esforço para o cumprimento a nível nacional da RS utilizando o Modelo DEA propusemo-nos introduzir um novo *input*, a quantidade de equipamentos de deposição destinados à recolha seletiva disponibilizados por habitante pelos vários sistemas.

A maioria dos esquemas de recolha da fração reciclável utilizam equipamento de deposição, denominados ecopontos, mas também existem esquemas de recolha porta-a-porta e ecocentros. A recolha porta a porta abrangia, em 2012, 6% da população nacional sendo a restante servida por ecopontos, os ecocentros destinam-se a grandes produtores que necessitam entregar grandes quantidades de resíduos ou resíduos volumosos.

Assim, o rácio de ecopontos por habitante será representativo do esforço que o Sistema de RU empreendem no sentido de aumentar as quantidades de RS recolhidos sendo esta uma das principais razões apresentadas pelos utentes para não fazer a separação dos resíduos que produzem.

Com exceção de sistemas com uma elevada densidade populacional com a Lipor e a Valorsul, elevadas capitações de RS correspondem a menores rácios de habitantes por ecoponto. Em 2012 a média nacional rondava os 250 habitantes por ecoponto.

A densidade populacional varia nos Sistemas, entre 1.179 hab./km² e 15 hab./km², enquanto o rácio contentores de deposição varia entre 125 e 360 habitantes por contentor. Isto significa que a rede de equipamentos de deposição é mais densa em sistemas com maiores densidades populacionais.

Assim, se compararmos os sistemas com diferentes densidades populacionais e similares rácio de ecopontos por habitante (250) e quantidades recolhidas de recolha seletiva (30kg) existe em média por km² e por ano:

- Num sistema com uma densidade populacional de 1.000 hab./km², existem 4 ecopontos por km² e são recolhidas por ano 30 toneladas/km²;
- Num sistema com uma densidade populacional de 30 hab./km², são recolhidas 900 kg/km² e existe 1,2 ecopontos por cada 10 km².

Embora não possamos assumir, sem uma análise mais profundada, que para recolher as mesmas quantidades, numa região de baixa densidade populacional é necessário percorrer mais km que numa região com uma elevada densidade populacional, porque as frequências de recolha dos equipamentos são também mais baixas, o facto dos equipamentos de encontrarem mais dispersos aponta nessa direção.

Neste âmbito será útil referir o caso da Ambilal com o menor rácio de habitantes por ecoponto 125 pessoas por ecoponto, uma baixa densidade populacional (18 habitantes/km²), uma capitação de resíduos da recolha seletiva também acima da média mas ainda assim com uma taxa de esforço de crescimento atribuída de 23%.

Tabela 5 – Aplicação do Modelo DEA acrescentando com input o n.º de habitantes por ecoponto

2012/2020 Sistema	input		output	Modelo DEA			2012 RS/ RU	PERSU Δ 2012 /2020
	kg RS/ hab./ ano	Cont. per capita	kg RU/ hab./ ano	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala	ET x EE		
Algar	66	169	809	1,000	1,000	1,000	8,2%	8%
Braval	49	264	346	1,000	1,000	1,000	14,2%	8%
Resitejo	51	153	384	1,000	1,000	1,000	13,3%	8%
Valnor	50	141	424	1,000	1,000	1,000	11,8%	8%
Ambilital	39	125	543	1,000	0,818	0,818	7,2%	23%
Amcal	50	211	577	0,865	0,799	0,691	8,7%	10%
Valorlis	34	309	362	0,682	0,972	0,663	9,4%	24%
Lipor	45	285	495	0,819	0,809	0,663	9,1%	11%
Valorsul	43	278	485	0,788	0,821	0,647	8,9%	14%
Resinorte	32	279	351	0,650	0,991	0,644	9,1%	28%
Resulima	34	351	381	0,669	0,942	0,630	8,9%	32%
Tratolixo	41	241	490	0,749	0,827	0,619	8,4%	20%
Resíduos do Nordeste	31	254	363	0,621	0,981	0,609	8,5%	39%
Ersuc	33	268	397	0,641	0,929	0,595	8,3%	39%
Resialentejo	38	224	478	0,700	0,845	0,592	7,9%	11%
Valorminho	34	206	449	0,638	0,884	0,564	7,6%	38%
Suldouro	32	265	414	0,615	0,907	0,558	7,7%	41%
Gesamb	37	231	495	0,674	0,825	0,556	7,5%	30%
Amarsul	32	321	417	0,613	0,883	0,541	7,7%	41%
Resiestrela	29	211	465	0,538	0,863	0,464	6,2%	38%
Ecobeirão	21	250	328	1,000	0,452	0,452	6,4%	38%
Ambisousa	23	360	375	0,455	0,951	0,433	6,1%	39%
Ecolezíria	20	278	474	0,369	0,832	0,307	4,2%	35%

Fonte: PERSU 2020 - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos

SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2012

Aplicação do DEA usando como input a capitação de RU e *output* a capitação de RS, *multi-stage* e orientado para o *output*

Nota: número de observações, 69

No quadro 5 podemos verificar que a consideração deste novo *input* no modelo não altera significativamente o nível de eficiência total dos sistemas à exceção da Ambilital que passa da 19ª posição para a 5ª e a Algar que passa da 13ª posição para 1ª.

O modelo DEA permitiria ainda uma análise considerando dois períodos de tempo, no entanto os dados relativos à recolha seletiva de resíduos por Sistema não estão disponíveis ao público apesar de serem fornecidos anualmente pelos Sistemas à APA no âmbito do preenchimento obrigatório do MRRU. Estes dados são necessários porque o cálculo da meta da retoma da recolha seletiva é aferida, conforme definido na PERSU 2020 com base nas quantidades recolhidas, em concreto 93% dessa quantidade.

Por fim importa apresentar os últimos desenvolvimentos nesta matéria, a 31 de dezembro de 2014 foi publicada a lei n.º 82-D/2014, que implementa a Reforma da Fiscalidade Ambiental. No âmbito deste diploma foi revista o modelo de aplicação da Taxa de Gestão de Resíduos (TGR), *definindo um aumento gradual do seu valor base e do âmbito da sua aplicação, com a previsão de penalizações associadas aos desvios às metas definidas em sede do PERSU 2020*. O valor da TGR devido por cada Sistema é calculado em função das quantidades de RU depositadas em aterro, independentemente do seu potencial de valorização como até essa data. Em 2015 os Sistemas cobraram aos utilizadores e entregaram à APA 5,5€ por cada tonelada depositada em aterro e em 2020 11€ por cada tonelada. Este diploma define igualmente a fórmula de cálculo da penalização devida pelo não cumprimento das metas.

Até 15 de abril de 2015 os Sistemas apresentaram à APA para aprovação os respetivos Planos de Ações denominados PAPERSU. Estes documentos elencam as ações a desenvolver por cada sistema para cumprir as metas estabelecidas no PERSU2020.

A 1 de abril foram definidas no Despacho 3350/2015, as metas intercalares relativamente à deposição de resíduos urbanos biodegradáveis em aterro, preparação para reutilização e reciclagem e retomas com origem em recolha seletiva, para o período 2016 -2020, definidas por SGRU. É sobre os valores definidos neste diploma que incidiram as penalizações definidas na Reforma da Fiscalidade Ambiental, pela aplicação da TGR.

3.8. Conclusão

Em conclusão podemos afirmar que a utilização do DEA para atribuição de metas de recolha seletiva, tendo em conta que identifica os operadores mais eficientes (*best practices*), permite orientar a estratégias dos Sistemas este, no entanto, é um aspeto ao qual no PERSU 2020 não se atribui qualquer comentário.

Apesar disso e pelo que foi dito anteriormente sobre as diferentes estratégias possíveis, este é um aspeto fundamental a ser levado em conta pelos Sistema quando definem, no seu Plano de Ação¹⁰, os projetos e investimentos necessários ao cumprimento das metas estabelecidas no PERSU 2020, tanto mais que se evidencia que quer em sistemas com elevada densidade populacional (LIPOR), média (BRAVAL) ou baixa (AMCAL) existem exemplos de eficiências elevadas, com elevadas captações de RS quer absoluta quer relativa.

Além disso não podemos deixar de referir que o uso do DEA torna a atribuição de metas mais transparente e fundamentada, no entanto a escolha para variáveis de *input* e *output* das quantidade *per capita* de RU e RS, tendo em conta que a quantidade RU é mais um dado adquirido que uma variável que os sistemas possam controlar, exceto por alteração da sua área

¹⁰ Artigo 15º e 16º do Decreto-Lei n.º 178/2006, alterado pelo Decreto-lei 73/2011 de 17 de junho

de intervenção, pode suscitar algumas dúvidas à eficácia destas conclusões e desvirtuar a análise.

Seria um desenvolvimento interessante se a ERSAR que estabeleceu um “(...) *sistema de avaliação aplicado a partir de 2012 a todas as entidades gestoras de serviços de águas e resíduos no Continente, independentemente da sua titularidade estatal ou municipal e do seu modelo de governança, por gestão direta, delegada, em parceria ou concessionada, com base em dados de operação de 2011 reportados à ERSAR até final de março de 2012.* (...)”¹¹ adotasse o DEA alargando e revendo as variáveis de *input* e *output* usadas pelo PERSU.

Este sistema de avaliação recolhe e audita anualmente informação institucional, operacional, ambiental e económica dos Sistemas com a qual são construídos indicadores de desempenho e realizadas análises comparativa. O uso do DEA com um âmbito de variáveis *input* e *output* alargado e diversificado poderia dar com contributo importante na avaliação das metas intercalares estabelecidas para 2016 e orientar as estratégias de aumentos da recolha seletiva sendo antes de mais informativo.

¹¹ Alínea e) do n.º 1 do artigo 5.º Decreto-Lei n.º 277/2009, de 2 de outubro

Bibliografia

- Banker, R., Emrouznejad, A., Lopes, A. L. M., & de Almeida, M. R. (2012, December). *Data Envelopment Analysis: Theory and Applications*. In Proceedings of the 10th International Conference on DEA.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Bournay, E. (2006). *Vital waste graphics 2* (Vol. 2). UNEP/ Earthprint.
- Bogetoft, P., & Otto, L. (2010). *Benchmarking with DEA, SFA, and R* (Vol. 157). Springer Science & Business Media.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (Eds.). (2013). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications*. Springer Science & Business Media.
- Coelli, T. (1996). *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. New South Wales: University of New England, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Working Paper, 96(08).
- Curtiss, J. (2002). Efficiency and structural changes in transition: A stochastic frontier analysis of Czech crop production. Shaker.
- De Souza, D. P. H. (2003). Avaliação de métodos paramétricos e não paramétricos na análise da eficiência da produção de leite (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Farrell, M. J. (1957). *The measurement of productive efficiency*. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 253-290.
- Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: A global review of solid waste management*. Urban development series; knowledge papers no. 15. Washington D.C. - The Worldbank, acedido no site: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2012/03/16537275/waste-global-review-solid-waste-management>
- Koopmans, T. C. (1951). Analysis of production as an efficient combination of activities. *Activity analysis of production and allocation*, 13, 33-37.
- Kumbhakar, S. C., & Lovell, C. K. (2003). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge University Press.
- Luo, X. M. (2004). *New efficiency theory: With applications of data envelopment analysis*.
- Ray, S. C. (2004). *Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research*. Cambridge University Press.
- Sengupta, J. K. (1998). *New efficiency theory: extensions and new applications of data envelopment analysis*. *International journal of systems science*, 29(3), 255-265.
- Simões, P., & Marques, R. (2009). *Avaliação do desempenho dos serviços de resíduos urbanos em Portugal*. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 14(2), 285-294.
- Soares de Mello, J. C. C. B., Angulo Meza, L., Gomes, E. G., & Biondi Neto, L. (2005). *Curso de análise de envoltória de dados*. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado, RS.

Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of data envelopment analysis*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

Thanassoulis, E., Portela, M. C., & Despic, O. (2008). *Data envelopment analysis: the mathematical programming approach to efficiency analysis. The measurement of productive efficiency and productivity growth*, 251-420.

Outras Publicações

Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (2013). *Relatório Anual de 2012*. ERSAR. Lisboa. Acedido no site:

<http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?SubFolderPath=&Section=MenuPrincipal&FinalPath=RASARP&FolderPath=\Root\Contents\Sitio\RASARP>

European Environment Agency (2013). *Towards a green economy in Europe - EU environmental policy targets and objectives 2010-2050*, EEA Report No 8/2013. Dinamarca. Acedido no site:

<http://www.eea.europa.eu/publications/towards-a-green-economy-in-europe>

European Environment Agency (2013). *Diverting waste from landfill - Effectiveness of waste-management policies in the European Union*, EEA Report No 7/2009. Dinamarca. Acedido no site:

www.eea.europa.eu/publications/diverting-waste-from-landfill-effectiveness-of-waste-management-policies-in-the-european-union

Instituto Nacional de Estatística (2014). *Anuário Estatístico de Portugal – 2013*. INE. Lisboa. Acedido no site:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=139722&PUBLICACOESmodo=2

Instituto Nacional de Estatística (2014). *Resíduos urbanos recolhidos por habitante (kg/ hab.) por Localização geográfica*, Estatísticas dos Resíduos Municipais, Anual. INE. Lisboa. Acedido em:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000480&contexto=bd&selTab=tab2

Instituto Nacional de Estatística (2013). *Contas Regionais de 2011 e 2012*. INE. Lisboa. Acedido no site:

http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=210187135&att_display=n&att_download=y

Instituto Nacional de Estatística (2013). *Estatísticas do Ambiente – 2012*. INE. Lisboa. Acedido em:

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=209571729&PUBLICACOESmodo=2

PORDATA, Fundação Francisco Manuel dos Santos (2014). *PIB e rendimentos per capita, Euro - Preços Constantes, PIB - Base 2006*, acedido em:

<http://www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela>

Sociedade Ponto Verde (2012). *SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2011*, acedido em:

http://www.spvnet.pt/2011/data/smauts/carac_smaut.pdf

Sociedade Ponto Verde (2013). *SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2012*, acessado em:

http://www.spvnet.pt/2012/data/smauts/carac_smaut.pdf

Sociedade Ponto Verde (2014). *SMAUT - Caracterização dos Sistemas Municipais Aderentes ao Sistema Ponto Verde – 2013*, acessado em:

<http://www.spvnet.pt/assets/SMAUT.pdf>

Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (2014). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP) – 2013*, acessado em:

<http://www.ersar.pt/website/ViewContent.aspx?Name=RASARP1&SubFolderPath=\Root\Contents\Sitio\RASARP&FinalPath=RASARP&FolderPath=\Root\Contents\Sitio&Section=MenuPrincipal>

Legislação

Despacho 3350/2015, de 1 de abril, Define as metas intercalares definidas por SGRU, acessado no site:

http://apambiente.pt/_cms/view/page_doc.php?id=1255

Lei n.º 82-D/2014, de 31 de dezembro, da Assembleia de Republica. Aprova a Reforma da Fiscalidade Ambiental.

Portaria n.º 187-A/2014 de 17 de setembro de 2014, Estabelece o Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos (PERSU 2020), acessado no site:

http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2014/Portaria_PlanoEstrategico_PERSU2020_final.pdf

Lei 10/2014 de 6 de março de 2014, da Assembleia de Republica. Aprova os Estatutos da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

Decreto-Lei 133/2013 de 3 de outubro de 2013. Estabelece os princípios e regras aplicáveis ao sector público empresarial, incluindo as bases gerais do estatuto das empresas públicas

Lei 75/2013 de 12 de setembro de 2013, da Assembleia de Republica, Estabelece o regime jurídico das autarquias locais, aprova o estatuto das entidades intermunicipais, estabelece o regime jurídico da transferência de competências do Estado para as autarquias locais e para as entidades intermunicipais e aprova o regime jurídico do associativismo autárquico, acessado no site:

http://www.nedal.uminho.pt/0_content/Lei_n_752013.pdf

Decreto-Lei n.º 277/2009, de 2 de outubro, Conselho de Ministros. Estabelece a orgânica da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, I. P.) a ERSAR

Decreto -Lei n.º 194/2009, alterado pelo Decreto--Lei n.º 92/2010, de 26 de julho e pela Lei 12/2014 de 6 de março. Estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos, modificando os regimes de faturação e contraordenacional

Diretiva 2008/98/CE de 19 de novembro de 2008, do Parlamento Europeu e do Conselho. Estabelece um quadro jurídico para o tratamento de resíduos, acedido no site:

http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/2008-98-ce.pdf

Decreto-Lei n.º 178/2006, alterado pelo Decreto-lei 73/2011 de 17 de junho. Estabelece Regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos, acedido no site:

http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Residuos/DL_73_2011_DQR.pdf

4. Descrição detalhada do CV

A mestranda terminou a licenciatura em Economia em 1996 e iniciou nesse ano o seu percurso profissional com um estágio profissional na Caixa Geral de Depósitos.

Depois de uma breve experiência no departamento financeiro de uma empresa de moldes e num gabinete de contabilidade desempenha, durante 11 anos, a função de técnica superior na Associação de Municípios do Distrito de Évora (AMDE), atual Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC).

A AMDE tem como objetivo a promoção do planeamento e da gestão da estratégia de desenvolvimento económico, social e ambiental do distrito de Évora participando gestão de programas de apoio ao desenvolvimento regional, designadamente no âmbito do Quadro de Referência Estratégico Nacional — QREN.

Na AMDE a mestranda assumiu a coordenação de diversos projetos intermunicipais nas áreas da formação profissional e modernização administrativa e coordenou diversos grupos de trabalho de diferentes áreas de competência municipal adquirindo competências nas áreas de planeamento, coordenação de equipas, gestão e avaliação de projetos mas também nas áreas de comunicação, educação de adultos e tecnológicas. Porque a AMDE é uma estrutura eminentemente técnica, que contava com um total de 10 colaboradores no iniciou das suas funções a mestranda considerou importante aprofundar os seus conhecimentos científicos concluindo em 1999, na Universidade de Évora, a Pós- Graduação em Administração Pública e Desenvolvimento Regional na perspetiva das Comunidades Europeias.

Tendo a AMDE responsabilidades no âmbito do desenvolvimento económico, social e ambiental da região do Alentejo Central as funções aí desempenhadas pela mestranda permitiram-lhe adquirir experiências e competências relevantes no âmbito da especialidade deste mestrado.

No último ano que aí trabalhou a mestranda foi responsável pela implementação e coordenação do Gabinete da Subvenção Global que, na qualidade de organismo intermédio, é responsável pela gestão de fundos comunitários, participando na definição da estratégia regional e assumindo responsabilidade na gestão de candidaturas, desde o nível da sua aceitação e aprovação até ao seu acompanhamento físico e financeiro. Estas funções consideram-se particularmente relevantes na área da Economia Regional tendo sido uma oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos no âmbito da Pós- Graduação atrás referida.

A entrada em 2009 para a GESAMB para desempenhar o cargo de diretora geral permitiu à mestranda aprofundar os seus conhecimentos em matéria de Política Ambiental tanto a nível regional e nacional como europeu e desenvolver competências de liderança, coordenação, análise e gestão.

A GESAMB é uma empresa intermunicipal do setor empresarial local, responsável pela gestão e exploração do Sistema Intermunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do

Distrito de Évora (SIRU), que integra os municípios de Alandroal, Arraiolos Borba, Estremoz, Évora, Montemor-o-Novo, Mora, Mourão, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Vendas Novas e Vila Viçosa.

O Sistema Intermunicipal de Resíduos Urbanos do Distrito de Évora (SIRU) é um sistema integrado que se traduz pelo conjunto de operações de acondicionamento e transporte de resíduos e pelas soluções de tratamento, valorização e/ou destino final, que respondem aos interesses da região e às prioridades da política nacional e comunitária nesta matéria.

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2020) define as prioridades da política nacional e estabelece as metas a cumprir a nível nacional e por sistema de gestão de resíduos.

Ao nível do Alentejo Central a GESAMB é a entidade responsável pelo cumprimento de metas de política ambiental que concorrem para a concretização de objetivos nacionais e europeus nesta matéria. Como agente como responsabilidades no setor dos resíduos participa na discussão e construção do PERSU 2020.

No entanto, o exercício de funções de direção na Associação de Empresas Gestoras de Sistemas de Resíduos (EGSRA), trouxe uma visão mais profunda e abrangente sobre a relação entre produção de resíduos e desenvolvimento tanto a nível económico como social e ambiental.

A EGSRA representa 10 dos 12 sistemas intermunicipais e tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento do setor dos resíduos, assumir a defesa das posições e os interesses dos seus associados junto das autoridades competentes e divulgar junto da opinião pública a atividade desenvolvida pelos seus associados e a importância que a mesma assume para a qualidade de vida da comunidade e desenvolvimento do país.

A EGSRA assume a representação de Portugal na MWE e durante o ano de 2013 a mestrandia assunção a representação desta entidade na MWE – Municipal Waste Europe. Esta foi uma experiência muito enriquecedora permitindo à mestrandia alargar o seu conhecimento sobre as características e organização do setor em cada país membros, os seus principais agendas, níveis de eficiência e opções estratégicas.

A MWE é a associação europeia que representa os municípios responsáveis pela gestão de resíduos e as suas empresas pública de gestão de resíduos, defendendo a responsabilidade pela gestão de resíduos como um serviço de responsabilidade e interesse públicos na Comunidade Europeia.

Os membros são associações nacionais comprometidas com a defesa da gestão sustentável dos resíduos uma vez que só assim é possível minimizar o impacto destes sobre o meio ambiente e promover o uso eficiente dos recursos, tendo em conta as condições locais. A MWE promove os interesses dos seus membros a nível europeu, construindo e apresentando uma posição comum para com as instituições da UE, mantendo os seus membros informados sobre os últimos desenvolvimentos da política da UE. A associação incentiva o compartilhamento de informações entre os membros e o intercâmbio de boas práticas de gestão de resíduos a nível local.

O objetivo da MWE é garantir que as autoridades locais responsáveis pela gestão de resíduos são livres para escolher a sua estrutura organizativa e financeira.

Durante o ano que assumiu a representação da EGSRA a mestranda participou na elaboração das tomadas de posição conjunta da MWE junto da Comissão Europeia e Parlamento Europeu sobre a revisão da Diretiva Resíduos, Aterro e Embalagens, o fim do estatuto de resíduos biodegradáveis, o estatuto de responsabilidade do produtor de embalagens, Livro Verde sobre uma Estratégia Europeia para os Resíduos de Plástico no Ambiente e na proposta de uniformização do método de cálculo das metas europeias de desvio de aterro e quantidade de resíduos reciclados.

Como membro da EGSRA acompanha a atividade da MWE aprovação em sede de direção as diferentes tomadas de posição e contributos.

No âmbito das suas funções a mestranda assume igualmente a representação da GESAMB no Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal da CIMAC – Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central.

O Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal é, nos termos do art.98º da Lei 75/2013 de 12 de setembro, um órgão de natureza consultiva destinado ao apoio ao processo de decisão dos restantes órgãos da comunidade intermunicipal. É constituído por representantes das instituições, entidades e organizações com relevância e intervenção no domínio dos interesses intermunicipais. Em 2014 foi aprovado o Relatório da Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Plano de Ação para o Alentejo Central 2014-2020, elaborado no âmbito da participação do Alentejo Central na preparação do próximo período de programação dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento.

A mestranda foi responsável pela análise da proposta, tendo elaborado um documento aprovado pelo Conselho de Administração da GESAMB com os contributos e sugestões ao documento, tendo participado igualmente na sua aprovação.

Ao longo do seu percurso profissional a mestranda foi igualmente responsável pela comunicação de diferentes apresentações.

Assim no decurso dos últimos 5 anos com responsabilidades de direção da GESAMB a mestranda adquirir experiências e competências relevantes no âmbito da especialidade deste mestrado como exposto.

Qualificações académicas:

- Licenciatura de economia (4 anos) em 1992-1996 na Universidade de Évora: média de 13;
- Disciplinas extracurriculares: Fiscalidade, Contabilidade Geral I e II e Contabilidade Analítica I e II em 1996-1998 na Universidade de Évora: 10, 11 e 11 valores respetivamente;
- Pós- Graduação em Administração Pública e Desenvolvimento Regional na perspetiva das Comunidades Europeias em 1998-1999 na Universidade de Évora: média de 15;

- Pós- Graduação em Gestão da Formação para a Administração Local em 2004-2005 no âmbito de uma parceria entre a Universidade de Évora, Universidade do Algarve e Centro de Estudos e Formação Autárquica;
- Disciplinas efetuadas no Mestrado de Economia no 1º e 2º semestre do ano letivo corrente na Universidade de Évora:
 - “Desenvolvimento económico e social”: 17 valores.
 - “Análise de dados económico-sociais”: 18 valores.

Outras atividades formativas:

- Frequência do programa de formação avançado “The Bullet Proof® Manager”, maio de 2014 a maio de 2015, pela Crestcom, em Évora;
- Ações de formação em “Visão, Missão e Valores” (4horas), “Liderança e Gestão de Equipas” (16horas), “Gestão de Conflitos” (16 horas), “Comunicação (8horas) e “motivação” (8 horas), de outubro a dezembro de 2012, pela Adecco, em Évora;
- Visita Técnica a Unidades de Produção de CDR na Alemanha (MPS Rennerod, Zimmermann – Recycling e a Bohn Umweltdienste), 19 e 20 de Abril de 2012;
- Visita Técnica aos ecoparks 2 e 3 de Barcelona, Unidades de Tratamento Mecânico e Biológico, Espanha, 26 e 27 de Outubro de 2011;
- Visita Técnica a Unidades de Produção de CDR na Alemanha (MPS Rennerod, Zimmermann – Recycling e a Bohn Umweltdienste), 19 e 20 de Abril de 2011;
- Ação de formação “A Gestão dos Fundos Estruturais”, 14 horas, em 2009, pela CCDRA – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, em Évora;
- Ação de formação “Sistema de Gestão da Qualidade – ISSO 9001”, 25 horas, em 2008, CEQUAL – Centro de Formação Profissional para a Qualidade, em Leiria;
- Ação de formação “O novo Código da Contratação Pública”, 30 horas, fevereiro de 2008, CEFA – Centro de Estudos e Formação Autárquica, em Évora;
- Ação de formação “Design Gráfico de Publicações com Photoshop e Indesign”, 35 horas, em 2008, pela AMDE – Associação de Municípios do Distrito de Évora, em Évora;
- Ação de formação “Iniciação à Utilização do Modelo CAF”, 24 horas, em 2006, pelo Sindicato dos Quadros Técnicos do Estado, em Évora;
- Ação de formação “Práticas participativas”, 12 horas, em 2006, pelo REAP, em Évora;
- Ação de formação “Gestão de Recursos Humanos”, 28 horas, em 2006, pelo REAP, em Évora;
- Carta Europeia de Condução em Informática, 2005;

- Examinadora do Sistema de exames da Carta Europeia de Condução em Informática o Syllabus 4.0, 2005;
- Ação de formação "O novo Regime de Avaliação do Desempenho", Sindicato dos Quadros Técnicos do Estado 2004
- Curso de Formação "Engenharia Multimédia", Instituto Superior de Tecnologias Avançadas, *e-learning*, (11 meses), incompleto, em 2002;
- Curso de Formação "Introdução às Bases de Dados", Associação de Municípios do Distrito de Évora (35 horas), em 2002;
- Curso de Formação "FrontPage 2000- Operação", Galileu- Serviços e Tecnologias S.A. (14 horas), em 2002;
- Curso de Formação "Gestão da Formação", INA- Instituto nacional de Administração (35 horas), em 2001;
- Curso de Formação "Conceção e Gestão de Projetos", Centro de Estudos e Formação Autárquica (36 horas), em 2000;
- Curso de Formação "Introdução à Internet e à Construção de Páginas WWW", núcleo de Formação Continua da Universidade de Évora (21 horas), em 1998;
- Curso de Técnicos de Formação, Promovido pela Fundação Oliveira Martins e composto por 3,5 meses de formação teórica e 7 meses de formação prática na forma de estágio na Associação de Município do Distrito de Évora, (1.470 horas), em 1998;
- Certificado de Aptidão Profissional- competência pedagógica para exercer a profissão de formadora, , em 1998 e válido até 2003
- Curso de Formação Pedagógica de Formadores, promovido pelo Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), em 1997;

Percurso profissional:

Desde 2014, representante da GESAMB- Gestão Ambiental e de Resíduos, EIM no Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Intermunicipal da CIMAC - Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central:

- Aprovação em 27 de maio do Relatório da Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Plano de Ação para o Alentejo Central 2014-2020, elaborado no âmbito da participação do Alentejo Central na preparação do próximo período de programação dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento.

Durante o ano de 2013, representante da EGRSA - Associação de Empresas Gestoras de Sistemas de Resíduos na MWE – Municipal Waste Europe.

- Participação na elaboração das tomadas de posição conjunta da MWE junto da Comissão Europeia e Parlamento Europeu sobre a revisão da Diretiva Resíduos, Aterro

e Embalagens, o fim do estatuto de resíduos biodegradáveis, o estatuto de responsabilidade do produtor de embalagens, Livro Verde sobre uma Estratégia Europeia para os Resíduos de Plástico no Ambiente e uniformização do método de cálculo das metas europeias de desvio de aterro e quantidade de resíduos reciclados.

Desde 2012, vogal da Direção da EGSRA – Associação de Empresas Gestoras de Sistemas de Resíduos.

- Participação na elaboração das tomadas de posição conjunta da EGSRA junto da tutela e restantes entidades do setor:

Desde 2009, Diretora Geral da GESAMB - Gestão Ambiental e de Resíduos, EIM.

- Participação na definição da estratégia e orientação da sua aplicação em todas as suas vertentes ou áreas de atuação.
- Planeamento, direção e coordenação das diversas atividades das várias unidades funcionais em conformidade com as diretivas do Conselho de Administração perante o qual é responsável pelas atividades desenvolvidas e resultados obtidos.
- Representação da GESAMB junto das Entidades do Sector, nomeadamente pela participação na construção dos principais instrumentos de planeamento estratégico como o PERSU – Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos, Licenças das entidades gestoras de embalagens, modelo de valores de contrapartida, competências da ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, grupos de trabalho;

Principais Projetos em curso:

- Definição do modelo de contratualização e gestão partilhada das infraestruturas implementadas no âmbito do projeto com os Sistemas da AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO, ou seja, duas unidades de Tratamento Mecânico e Biológico, uma estação de transferência de Vila Ruiva e uma unidade de produção de CDR – Combustível Derivado de Resíduos, representante da GESAMB na Comissão Executiva;
- Projeto conjunto com os Sistemas da AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO para a implementação de uma linha de produção de CDR – Combustível Derivado de Resíduos na Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico em Évora. Este projeto tem como objetivo aproveitar o refugo da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico para a produção de CDR reduzindo assim para metade da quantidade de RSU's depositados em aterro. Este projeto foi cofinanciado pelo POVT, representa um investimento total de 2,7 milhões de euros e está concluído;
- Projeto conjunto com os Sistemas da AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO para a implementação de duas unidades de Tratamento Mecânico e Biológico. Este projeto tem como objetivo valorizar os RSU's indiferenciados pois permite retirar o material ferroso e plástico e produzir composto Este projeto é cofinanciado pelo POVT, representa um investimento total de 24,5 milhões de euros e está concluído e em operação;

- Certificação de Qualidade e Ambiente;
- Plano de Ação – PAPERSU, define o conjunto de projetos e investimentos a concretizar para cumprimento das metas definidas no PERSU 2020;
- Plano de Comunicação e Sensibilização. Engloba o conjunto de projetos e atividades com objetivo de promoção da sensibilização da população para a separação e reutilização de resíduos.

De janeiro a setembro de 2009, como Técnica Superior da AMDE - Associação de Municípios do Distrito de Évora desempenhou as funções de instalação e coordenação do Gabinete da Subvenção Global.

De acordo com a deliberação da Comissão Ministerial de Coordenação dos Programas Operacionais Regionais, aprovada em 19 de Março de 2008, foi permitida a contratualização de fundos comunitários com associações de municípios baseadas em NUTS III, no âmbito dos Programas Operacionais (PO), através do estabelecimento de subvenções globais.

A AMDE – Associação de Municípios do Distrito de Évora, assinou a 22 de Dezembro de 2008 com a Autoridade de Gestão do Programa Operacional (PO) INALENTEJO, um Contrato de Delegação de Competências com Subvenção Global, no âmbito do qual foram delegadas na AMDE, na qualidade de organismo intermédio, diversas competências, quer ao nível da aceitação e aprovação de candidaturas, quer ao nível do acompanhamento físico e financeiro das candidaturas/operações aprovadas.

De seguida descreve-se o trabalho desempenhado pela mestranda no âmbito das suas funções:

- Desenho e implementação do Sistema de Gestão e Controlo e do Manual de Procedimentos;
- Conceção de Avisos de Abertura de Candidaturas;
- Receção, análise e proposta de candidaturas a decisão superior.

De setembro de 1998 a dezembro de 2009, Técnica Superior da Associação de Municípios do Distrito de Évora:

- Gestão financeira de projetos;
- Coordenação do gabinete de formação:
 - Definição, planificação e coordenação da formação realizada pela AMDE dirigida aos funcionários dos municípios associados;
 - Elaboração e gestão de candidaturas, para realização de ações de formação e participações individuais na formação;
 - Elaboração da candidatura de acreditação e das candidaturas de renovação da acreditação da AMDE como entidade formadora;

- Elaboração anual das candidaturas para ao Programa de Modernização Administrativa da AMDE e municípios associados;
- Acompanhamento e coordenação dos projetos inseridos no Programa de Modernização Administrativa, entre eles; Guia do Município, Manual de Acolhimento, Páginas Internet, Estudo de Supressão das Barreiras Arquitetónicas, Higiene e Segurança no trabalho, Plano de Informatização Municipal;
- Lançamento e acompanhamento de diversos concursos para aquisição de serviços no âmbito de projetos intermunicipais;
- Elaboração e atualização da Página Internet da AMDE;
- Trabalho técnico vários, desde a participação em Grupos de Trabalho, preparação de “Encontros”, etc.

De fevereiro a agosto de 1998, estágio de 7 meses na Associação de Municípios do Distrito de Évora, colaborando na elaboração Plano de Formação de 98 e nos Projetos de Modernização Administrativa, para os municípios associados.

De junho de 1997 - Estágio na empresa MAP/ KEY - Matérias Plásticas, SA., no departamento financeiro, na área de controlo de gestão.

De abril a maio de 1997, Gabinete de Contabilidade, preparação, classificação e lançamento de documentos.

De outubro de 1996 a março de 1997, Estágio de Integração na Vida Ativa na Instituição Bancária, Caixa Geral de Depósitos, S.A. concretizado pela colaboração em duas agências (Caldas da Rainha I e Caldas da Rainha II) e na Unidade Técnico Comercial da região Oeste.

Apresentação de comunicações:

- “10º Fórum Nacional de Resíduos” – Água & Ambiente – *Como garantir a sustentabilidade do CDR produzido no mercado nacional. Que futuro?* - 19 e 20 de abril de 2016
- “1º Encontro dos SGR do Alentejo” – CCDRA - *Os PAPERSU e as Metas dos SGU* - 24 de novembro de 2015;
- “Economia e Políticas Públicas Objetivos em Convergência?” - Universidade de Évora, Escola de Ciências Sociais – *Desafios da gestão no contexto das políticas públicas* - 13 de novembro 2015;
- “1º Meeting Resíduos no Alentejo” – Escola Superior Agrária de Beja – moderadora - 21 de novembro de 2014;
- “Missão Reciclar” – *Parceria da GESAMB* - 25 de novembro de 2014;
- III Workshop Técnico EGSRA, SPV e EGF “Triagem” – *Sessão de abertura, GESAMB* – 30 de outubro de 2014;

- “Seminário: Fim do Estatuto de Resíduos. Novos Critérios para a Produção de Composto Proveniente de Lamas de ETAR e da Fração Biodegradável dos Resíduos Urbanos” - *Compostagem proveniente de recolha indiferenciada de RSU Fim do Estatuto de Resíduos* – 29 outubro de 2013;
- “Encontro Nacional: Gestão de Resíduos - APEMETA” - *Fim do Estatuto de Resíduos Biodegradáveis* – 11 de dezembro de 2012;
- “Jornadas sobre Estudos e Recursos Didáticos de Apoio à Formação para a Administração Local” – *Estudo de Avaliação da Formação* – 17 de Dezembro de 2007;
- “Jornadas sobre Formação para a Administração Local, no âmbito do FORAL” – *“Autarquia Digital – Aplicações de BackOffice”* – 06 de Junho de 2007;
- “Encontro de reflexão sobre o Turismo” - *“A Formação no sector do Turismo”* Cabo Verde - Ilha de S. Vicente, Mindelo (2002);
- "Rede de Gabinetes de Apoio ao Desenvolvimento Económico", *Apresentação do projeto GADE – Gabinetes de Apoio ao Desenvolvimento Económico* no Cineteatro de Viana do Alentejo (1999);

Outros trabalhos, efetuados paralelamente à atividade anteriormente descrita:

- Instrutora de mergulho (PADI Open Water Scuba Instructor n.º 982594), cursos de iniciação e avançados para a prática de mergulho recreativo, batismos e saídas de mergulho em colaboração com a Fundo Marinho – Escola de Mergulho;
- Vice-presidente da Assembleia Geral da Cooperativa Trimagisto - Projeto de Experimentação Teatral, CRL;
- Cooperante fundadora da Cooperativa Trimagisto - Projeto de Experimentação Teatral, CRL (2002);
- De 2000 a 2002, colaboração em algumas das atividades desenvolvidas pela Associação Cantinho dos Animais- organização de concertos, campanhas de adoção, angariação de fundos, etc.;
- Trabalho voluntário no programa “Coastwatch” (Nov. de.1995);

Participação em Encontros e Seminários:

- “A Valorização Energética de Resíduos. Situação em Portugal e as Perspetivas Europeias”, 28 abril de 2016;
- “Financiamento da Economia Circular”, 11 de abril de 2016;
- “III Workshop Marketing& Comunicação”, 16 de dezembro de 2015;
- “9º Fórum Nacional de Resíduos”, 22 e 23 de abril de 2015;

- “Fórum Nacional sobre o Lixo Marinho”, 24 de novembro de 2014;
- “8º Fórum Nacional de Resíduos”, 09 e 10 de abril de 2014;
- “7º Fórum Nacional de Resíduos”, 10 e 11 de abril de 2013;
- “6º Fórum Nacional de Resíduos”, 27, 28 e 29 de fevereiro de 2012;
- “5º Fórum Nacional de Resíduos”, 12 e 13 de abril de 2011;
- 1ª Conferência Internacional "WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities" 12 a 14 de Setembro de 2011;
- “4º Fórum Nacional de Resíduos – Novas Exigências Legais – Desafios Reforçados”, 28 e 29 de Abril de 2010;
- Workshop de “Gestão de Resíduos”, Agência Portuguesa de Ambiente, 6 de Abril de 2010;
- “Seminário Internacional de Encerramento do Programa FORAL – Problemas e desafios da Formação na Administração Local”, FORAL, 20 de Junho 2008, Europarque – Santa Maria da Feira;
- "eLearning em Portugal - Recursos e Plataformas", 3 de Junho 2008, DeltaConsultores, INETI;
- “Encontro EFA – Pensar, Particular e Estimular a Educação de Adultos em Portugal”, 12 de Dezembro de 2005 – Fundação Calouste Gulbenkian;
- “Minimizar Diferenças na Educação de Adultos em Zonas Urbanas e Rurais”, 2005, Agência Nacional Sócrates da Letónia;
- “Sistemas de Avaliação de Desempenho”, 2005, Quadros e Metas Consultores de Gestão e Formação, Lda;
- "Sociedade da Informação em Portugal: das Cidades e Regiões Digitais ao Portugal Digital", 2001, Aveiro;
- “Fórum sobre geminações. O papel dos municípios na construção da Europa, Setembro 2001, Badajoz;
- Colóquio, " Novos desafios da descentralização: as Autarquias Locais, a Formação e o QCA III", 2000 Viana do Alentejo;
- Apresentação do Alentejo Digital, 2000 Évora;
- II Encontro Regional sobre Turismo de Natureza, 1999 Moura;
- Seminário, Casos Exemplares de Modernização Administrativa", 1999 Évora;
- Seminário, "A União Europeia como Modelo Político - Administrativo Emergente. Uma Nova Estratégia para a Formação Profissional na Administração Pública", 1999 Vila Nova de Gaia;
- Encontro Nacional de Coordenadores de Formação, 1999 Coimbra;

- Seminário Transnacional "Juventude e Emprego", 1998 Moura.

5. Conclusão geral

A frequência do mestrado e em particular a elaboração deste Trabalho deram à mestranda um conhecimento e compreensão mais detalhada e profunda do setor dos resíduos, onde desempenha a sua função profissional.

Em particular ao nível das suas funções de direção na EGSRA, a realização deste Trabalho contribuiu para sustentar a sua participação e contributos da Associação para a definição do PERSU 2020. A EGSRA foi chamada a colaborar na preparação do plano e criou um grupo de trabalho que elencou um conjunto de questões e propostas de alteração ao modelo operacional posteriormente apresentado, para o contribuiu a análise realizada neste Trabalho. Uma das missões da EGSRA é promover a troca de experiências entre os sistemas associados o que sai fortalecido pelo conhecimento dos resultados da utilização da DEA que permite identificar os *peers (best practices)* para cada sistema, bem como os seus valores-alvo (*targets*) para os diferentes *inputs* e *outputs*.

Ao nível das suas funções de direção geral a elaboração deste Trabalho coexistiu com a elaboração do Plano de Ação da GESAMB, um documento a submeter à aprovação da APA e de carácter obrigatório, que define os projetos e investimentos necessários ao cumprimento das metas estabelecidas no PERSU 2020, orçamentado em 3,8 milhões de €, 1 milhão afeto ao reforço de ecopontos. A confirmação da influência do n.º de ecopontos na quantidade de kg de material recolhido *per capita* contribuiu de uma forma relevante para dirigir as intenções de investimento para esta área até 2020.

Mas como não basta haver mais ecopontos para assegurar o cumprimento da meta da recolha seletiva está em curso, promovido pela EGSRA, a partilha dos Planos de Ação de cada Sistema o que permite a criação de parcerias e sinergias em projetos de sensibilização e modelos de operação que promovam a utilização dos ecopontos.

6. Anexos

Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020 (tabela 4)

Instruções

```
RSUP_dta.txt          DATA FILE NAME
RSUP_out.txt          OUTPUT FILE NAME
23                    NUMBER OF FIRMS
1                      NUMBER OF TIME PERIODS
1                      NUMBER OF OUTPUTS
1                      NUMBER OF INPUTS
1                      0=INPUT AND 1=OUTPUT ORIENTATED
1                      0=CRS AND 1=VRS
0                      0=DEA(MULTI-STAGE), 1=COST-DEA, 2=MALMQUIST-DEA, 3=DEA(1-STAGE), 4=DEA(2-STAGE)
```

Resultados

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = RSUP_ins.txt
Data file = RSUP_dta.txt

Output orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale
1	0.576	1.000	0.576 drs
2	0.542	0.613	0.883 drs
3	0.507	0.689	0.736 drs
4	0.433	0.455	0.951 drs
5	0.612	0.865	0.707 drs
6	1.000	1.000	1.000 -
7	0.452	1.000	0.452 irs
8	0.298	0.369	0.807 drs
9	0.587	0.641	0.915 drs
10	0.528	0.674	0.783 drs
11	0.642	0.819	0.783 drs
12	0.561	0.700	0.802 drs
13	0.603	0.621	0.971 drs
14	0.440	0.538	0.818 drs
15	0.644	0.650	0.991 drs
16	0.938	1.000	0.938 drs
17	0.630	0.669	0.942 drs
18	0.546	0.615	0.888 drs
19	0.591	0.749	0.789 drs
20	0.833	0.954	0.873 drs
21	0.663	0.682	0.972 drs
22	0.535	0.638	0.838 drs
23	0.626	0.788	0.794 drs
mean	0.599	0.727	0.835

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

Legenda

1	Algar
2	Amarsul
3	Ambital
4	Ambisousa
5	Amcal
6	Braval
7	Ecobeirão
8	Ecolezíria
9	Ersuc
10	Gesamb
11	Lipor
12	Resialentejo
13	Resíduos do Nordeste/Focsa
14	Resiestrela
15	Resinorte
16	Resitejo
17	Resulima
18	Suldouro
19	Tratolixo
20	Valnor
21	Valorlis
22	Valorminho
23	Valorsul

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	0.000	
5	0.000	
6	0.000	
7	0.000	
8	0.000	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	0.000	
14	0.000	
15	0.000	
16	0.000	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	
21	0.000	
22	0.000	
23	0.000	
mean	0.000	

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:	
1	1	
2	16	1
3	16	1
4	16	6
5	1	16
6	6	
7	7	
8	1	16
9	16	1
10	16	1
11	16	1
12	16	1
13	16	6
14	16	1
15	16	6
16	16	
17	16	6
18	1	16
19	1	16
20	16	1
21	16	6
22	16	1
23	1	16

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
(in same order as above)

firm	peer weights:	
1	1.000	
2	0.922	0.078
3	0.626	0.374
4	0.763	0.237
5	0.454	0.546
6	1.000	
7	1.000	
8	0.212	0.788
9	0.969	0.031
10	0.739	0.261
11	0.739	0.261
12	0.779	0.221
13	0.447	0.553
14	0.809	0.191
15	0.132	0.868
16	1.000	
17	0.921	0.079
18	0.071	0.929
19	0.249	0.751
20	0.906	0.094
21	0.421	0.579
22	0.847	0.153
23	0.238	0.762

PEER COUNT SUMMARY:
(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	14
2	0
3	0
4	0
5	0
6	5
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	19
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output:	1
1	66.000	
2	52.165	
3	56.612	
4	50.526	
5	57.812	
6	49.000	
7	21.000	
8	54.176	
9	51.459	
10	54.918	
11	54.918	
12	54.318	
13	49.895	
14	53.859	
15	49.263	
16	51.000	
17	50.842	
18	52.059	
19	54.741	
20	52.412	
21	49.842	
22	53.294	
23	54.565	

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1
1		809.000
2		417.000
3		543.000
4		375.000
5		577.000
6		346.000
7		328.000
8		474.000
9		397.000
10		495.000
11		495.000
12		478.000
13		363.000
14		465.000
15		351.000
16		384.000
17		381.000
18		414.000
19		490.000
20		424.000
21		362.000
22		449.000
23		485.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 0.576 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	66.000	0.000	0.000	66.000
input	1	809.000	0.000	0.000	809.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	1.000	

Results for firm: 2
 Technical efficiency = 0.613
 Scale efficiency = 0.883 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	20.165	0.000	52.165
input	1	417.000	0.000	0.000	417.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.922	
1	0.078	

Results for firm: 3
 Technical efficiency = 0.689
 Scale efficiency = 0.736 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	39.000	17.612	0.000	56.612
input	1	543.000	0.000	0.000	543.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.626
1	0.374

Results for firm: 4
 Technical efficiency = 0.455
 Scale efficiency = 0.951 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	23.000	27.526	0.000	50.526
input	1	375.000	0.000	0.000	375.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.763
6	0.237

Results for firm: 5
 Technical efficiency = 0.865
 Scale efficiency = 0.707 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	50.000	7.812	0.000	57.812
input	1	577.000	0.000	0.000	577.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	0.454
16	0.546

Results for firm: 6
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	49.000	0.000	0.000	49.000
input	1	346.000	0.000	0.000	346.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
6	1.000



Results for firm: 7
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.452 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	21.000	0.000	0.000	21.000
input	1	328.000	0.000	0.000	328.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
7	1.000	

Results for firm: 8
Technical efficiency = 0.369
Scale efficiency = 0.807 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	20.000	34.176	0.000	54.176
input	1	474.000	0.000	0.000	474.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.212	
16	0.788	

Results for firm: 9
Technical efficiency = 0.641
Scale efficiency = 0.915 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	33.000	18.459	0.000	51.459
input	1	397.000	0.000	0.000	397.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.969	
1	0.031	

Results for firm: 10
Technical efficiency = 0.674
Scale efficiency = 0.783 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	37.000	17.918	0.000	54.918
input	1	495.000	0.000	0.000	495.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.739	
1	0.261	



Results for firm: 11
Technical efficiency = 0.819
Scale efficiency = 0.783 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	45.000	9.918	0.000	54.918
input	1	495.000	0.000	0.000	495.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.739
1	0.261

Results for firm: 12
Technical efficiency = 0.700
Scale efficiency = 0.802 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	38.000	16.318	0.000	54.318
input	1	478.000	0.000	0.000	478.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.779
1	0.221

Results for firm: 13
Technical efficiency = 0.621
Scale efficiency = 0.971 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	31.000	18.895	0.000	49.895
input	1	363.000	0.000	0.000	363.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.447
6	0.553

Results for firm: 14
Technical efficiency = 0.538
Scale efficiency = 0.818 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	29.000	24.859	0.000	53.859
input	1	465.000	0.000	0.000	465.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.809
1	0.191



Results for firm: 15
Technical efficiency = 0.650
Scale efficiency = 0.991 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	17.263	0.000	49.263
input	1	351.000	0.000	0.000	351.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.132	
6	0.868	

Results for firm: 16
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.938 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	51.000	0.000	0.000	51.000
input	1	384.000	0.000	0.000	384.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17
Technical efficiency = 0.669
Scale efficiency = 0.942 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	16.842	0.000	50.842
input	1	381.000	0.000	0.000	381.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.921	
6	0.079	

Results for firm: 18
Technical efficiency = 0.615
Scale efficiency = 0.888 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	20.059	0.000	52.059
input	1	414.000	0.000	0.000	414.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.071	
16	0.929	



Results for firm: 19
Technical efficiency = 0.749
Scale efficiency = 0.789 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	41.000	13.741	0.000	54.741
input	1	490.000	0.000	0.000	490.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.249	
16	0.751	

Results for firm: 20
Technical efficiency = 0.954
Scale efficiency = 0.873 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	50.000	2.412	0.000	52.412
input	1	424.000	0.000	0.000	424.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.906	
1	0.094	

Results for firm: 21
Technical efficiency = 0.682
Scale efficiency = 0.972 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	15.842	0.000	49.842
input	1	362.000	0.000	0.000	362.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.421	
6	0.579	

Results for firm: 22
Technical efficiency = 0.638
Scale efficiency = 0.838 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	19.294	0.000	53.294
input	1	449.000	0.000	0.000	449.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.847	
1	0.153	



Results for firm: 23
Technical efficiency = 0.788
Scale efficiency = 0.794 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	43.000	11.565	0.000	54.565
input	1	485.000	0.000	0.000	485.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.238	
16	0.762	

Aplicação do Modelo DEA, peso da RS nos RU e as metas definidas pelo PERSU 2020, acrescentando com input o n.º de habitantes por ecoponto (tabela 5)

Instruções

```

RSUD_dta.txt          DATA FILE NAME
RSUD_out.txt          OUTPUT FILE NAME
23                    NUMBER OF FIRMS
1                      NUMBER OF TIME PERIODS
1                      NUMBER OF OUTPUTS
2                      NUMBER OF INPUTS
1                      0=INPUT AND 1=OUTPUT ORIENTATED
1                      0=CRS AND 1=VRS
0                      0=DEA(MULTI-STAGE), 1=COST-DEA, 2=MALMQUIST-DEA, 3=DEA(1-STAGE), 4=DEA(2-STAGE)

```

Resultados

| Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = RSUC_ins.txt
Data file = RSUC_dta.txt

Output orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale
1	1.000	1.000	1.000 -
2	0.542	0.613	0.883 drs
3	0.818	1.000	0.818 irs
4	0.433	0.455	0.951 drs
5	0.691	0.865	0.799 drs
6	1.000	1.000	1.000 -
7	0.452	1.000	0.452 irs
8	0.307	0.369	0.832 drs
9	0.596	0.641	0.929 drs
10	0.556	0.674	0.825 drs
11	0.663	0.819	0.809 drs
12	0.591	0.700	0.845 drs
13	0.610	0.621	0.981 drs
14	0.465	0.538	0.863 drs
15	0.644	0.650	0.991 drs
16	1.000	1.000	1.000 -
17	0.630	0.669	0.942 drs
18	0.557	0.615	0.907 drs
19	0.619	0.749	0.827 drs
20	1.000	1.000	1.000 -
21	0.663	0.682	0.972 drs
22	0.564	0.638	0.884 drs
23	0.647	0.788	0.821 drs

mean 0.654 0.743 0.884

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

Legenda

1	Algar
2	Amarsul
3	Ambilital
4	Ambisousa
5	Amcal
6	Braval
7	Ecobeirão
8	Ecolezíria
9	Ersuc
10	Gesamb
11	Lipor
12	Resialentejo
13	Resíduos do Nordeste/Focsa
14	Resiestrela
15	Resinorte
16	Resitejo
17	Resulima
18	Suldouro
19	Tratolixo
20	Valnor
21	Valorlis
22	Valorminho
23	Valorsul

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	0.000	
5	0.000	
6	0.000	
7	0.000	
8	0.000	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	0.000	
14	0.000	
15	0.000	
16	0.000	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	
21	0.000	
22	0.000	
23	0.000	
mean	0.000	

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1	0.000	0.000	
2	409.311	0.000	
3	0.000	0.000	
4	355.059	0.000	
5	0.000	0.000	
6	181.914	0.000	
7	10.031	0.000	
8	0.000	0.000	
9	58.122	0.000	
10	0.000	0.000	
11	0.000	0.000	
12	0.000	0.000	
13	0.000	0.000	
14	0.000	0.000	
15	46.215	0.000	
16	0.000	0.000	
17	104.020	0.000	
18	0.000	0.000	
19	0.000	0.000	
20	0.000	0.000	
21	65.477	0.000	
22	0.000	0.000	
23	377.951	0.000	
mean	69.917	0.000	

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:			
1	1			
2	1	16		
3	1	5	20	
4	16	19		
5	5			
6	16	19		
7	16	19		
8	16	1	19	
9	16	1		
10	20	1	5	
11	11			
12	1	5	20	
13	20	5	19	
14	20	1	5	
15	16	19		
16	16			
17	16	19		
18	11	19		
19	19			
20	20			
21	16	19		
22	16	1	19	
23	1	16		

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
(in same order as above)

firm	peer weights:
1	1.000
2	0.078 0.922
3	0.015 0.740 0.245
4	0.965 0.035
5	1.000
6	0.852 0.148
7	0.781 0.219
8	0.176 0.442 0.382
9	0.969 0.031
10	0.643 0.070 0.287
11	1.000
12	0.022 0.296 0.681
13	0.522 0.179 0.299
14	0.884 0.100 0.015
15	0.871 0.129
16	1.000
17	0.988 0.012
18	0.135 0.865
19	1.000
20	1.000
21	0.914 0.086
22	0.768 0.183 0.049
23	0.238 0.762

PEER COUNT SUMMARY:
(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	9
2	0
3	0
4	0
5	5
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	1
12	0
13	0
14	0
15	0
16	11
17	0
18	0
19	10
20	5
21	0
22	0
23	0



SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output:	1
1		66.000
2		52.165
3		50.241
4		50.648
5		50.000
6		49.516
7		48.813
8		53.808
9		51.459
10		51.127
11		45.000
12		50.360
13		47.313
14		51.606
15		49.711
16		51.000
17		50.883
18		41.541
19		41.000
20		50.000
21		50.141
22		53.247
23		54.565

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2
1		84.000	809.000
2		87.689	417.000
3		18.000	543.000
4		84.941	375.000
5		15.000	577.000
6		75.086	346.000
7		68.969	328.000
8		53.000	474.000
9		87.878	397.000
10		25.000	495.000
11		1.000	505.000
12		22.000	478.000
13		15.000	363.000
14		29.000	465.000
15		76.785	351.000
16		88.000	384.000
17		86.980	381.000
18		1.000	179.000
19		1.000	128.000
20		23.000	424.000
21		80.523	362.000
22		83.000	449.000
23		87.049	485.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1
 Technical efficiency = 1.000
 Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	66.000	0.000	0.000	66.000
input	1	169.000	0.000	0.000	169.000
input	2	809.000	0.000	0.000	809.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	1.000	

Results for firm: 2
 Technical efficiency = 0.613
 Scale efficiency = 0.883 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	20.165	0.000	52.165
input	1	321.000	0.000	-166.758	154.242
input	2	417.000	0.000	0.000	417.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.922	
1	0.078	



Results for firm: 3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.818 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	39.000	0.000	0.000	39.000
input	1	125.000	0.000	0.000	125.000
input	2	543.000	0.000	0.000	543.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results for firm: 4
Technical efficiency = 0.455
Scale efficiency = 0.951 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	23.000	27.526	0.000	50.526
input	1	360.000	0.000	-180.711	179.289
input	2	375.000	0.000	0.000	375.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
16	0.763
6	0.237

Results for firm: 5
Technical efficiency = 0.865
Scale efficiency = 0.799 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	50.000	7.812	0.000	57.812
input	1	211.000	0.000	-50.734	160.266
input	2	577.000	0.000	0.000	577.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	0.454
16	0.546

Results for firm: 6
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	49.000	0.000	0.000	49.000
input	1	264.000	0.000	0.000	264.000
input	2	346.000	0.000	0.000	346.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
6	1.000



Results for firm: 7
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.452 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	21.000	0.000	0.000	21.000
input	1	250.000	0.000	0.000	250.000
input	2	328.000	0.000	0.000	328.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
7	1.000	

Results for firm: 8
Technical efficiency = 0.369
Scale efficiency = 0.832 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	20.000	34.176	0.000	54.176
input	1	278.000	0.000	-121.612	156.388
input	2	474.000	0.000	0.000	474.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.788	
1	0.212	

Results for firm: 9
Technical efficiency = 0.641
Scale efficiency = 0.929 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	33.000	18.459	0.000	51.459
input	1	268.000	0.000	-114.511	153.489
input	2	397.000	0.000	0.000	397.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.969	
1	0.031	



Results for firm: 10
Technical efficiency = 0.674
Scale efficiency = 0.825 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	37.000	17.918	0.000	54.918
input	1	231.000	0.000	-73.821	157.179
input	2	495.000	0.000	0.000	495.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.739	
1	0.261	

Results for firm: 11
Technical efficiency = 0.819
Scale efficiency = 0.809 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	45.000	9.918	0.000	54.918
input	1	285.000	0.000	-127.821	157.179
input	2	495.000	0.000	0.000	495.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.261	
16	0.739	

Results for firm: 12
Technical efficiency = 0.616
Scale efficiency = 0.329 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	31.000	19.360	0.000	50.360
input	1	22.000	0.000	0.000	22.000
input	2	478.000	0.000	0.000	478.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.022	
5	0.296	
20	0.681	



Results for firm: 13
Technical efficiency = 0.803
Scale efficiency = 0.407 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	38.000	9.313	0.000	47.313
input	1	15.000	0.000	0.000	15.000
input	2	363.000	0.000	0.000	363.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
20	0.522	
5	0.179	
19	0.299	

Results for firm: 14
Technical efficiency = 0.562
Scale efficiency = 0.346 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	29.000	22.606	0.000	51.606
input	1	29.000	0.000	0.000	29.000
input	2	465.000	0.000	0.000	465.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
20	0.884	
1	0.100	
5	0.015	

Results for firm: 15
Technical efficiency = 0.644
Scale efficiency = 0.442 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	17.711	0.000	49.711
input	1	123.000	0.000	-46.215	76.785
input	2	351.000	0.000	0.000	351.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.871	
19	0.129	



Results for firm: 16
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.415 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	51.000	0.000	0.000	51.000
input	1	88.000	0.000	0.000	88.000
input	2	384.000	0.000	0.000	384.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	1.000	

Results for firm: 17
Technical efficiency = 0.668
Scale efficiency = 0.417 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	16.883	0.000	50.883
input	1	191.000	0.000	-104.020	86.980
input	2	381.000	0.000	0.000	381.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.988	
19	0.012	

Results for firm: 18
Technical efficiency = 0.770
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	32.000	9.541	0.000	41.541
input	1	1.000	0.000	0.000	1.000
input	2	179.000	0.000	0.000	179.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
11	0.135	
19	0.865	



Results for firm: 19
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	41.000	0.000	0.000	41.000
input	1	1.000	0.000	0.000	1.000
input	2	128.000	0.000	0.000	128.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
19	1.000	

Results for firm: 20
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.368 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	50.000	0.000	0.000	50.000
input	1	23.000	0.000	0.000	23.000
input	2	424.000	0.000	0.000	424.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
20	1.000	

Results for firm: 21
Technical efficiency = 0.678
Scale efficiency = 0.432 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	16.141	0.000	50.141
input	1	146.000	0.000	-65.477	80.523
input	2	362.000	0.000	0.000	362.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.914	
19	0.086	



Results for firm: 22
Technical efficiency = 0.639
Scale efficiency = 0.370 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	34.000	19.247	0.000	53.247
input	1	83.000	0.000	0.000	83.000
input	2	449.000	0.000	0.000	449.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
16	0.768	
1	0.183	
19	0.049	

Results for firm: 23
Technical efficiency = 0.788
Scale efficiency = 0.351 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	43.000	11.565	0.000	54.565
input	1	465.000	0.000	-377.951	87.049
input	2	485.000	0.000	0.000	485.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
1	0.238	
16	0.762	